Н. В. КУРБАТОВ
Е. Б. ЯНОВСКИЙ



УЗЛЫ и ДЕТАЛИ МАГНИТОФОНОВ



МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 568

Н. В. КУРБАТОВ, Е. Б. ЯНОВСКИЙ

УЗЛЫ И ДЕТАЛИ МАГНИТОФОНОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1965 ЛЕНИНГРАД

УДК 681.846.7
К 93

Приводится описание основных узлов и деталей массовых отечественных магнитофонов. Рассматриваются кинематические схемы лентопротяжных механизмов, взаимодействие узлов и деталей. Приводится также обзор магнитных головок, усилителей, генераторов стирания и подмагничивания, блоков питания и систем управления работой магнитофонов.

Книга рассчитана на широкий круг владельцев магнитофонов и радиолюбителей.

Курбатов Николай Владимирович,
Яновский Евгений Борисович.

Узлы и детали магнитофонов М.—Л., 1965,
(104 стр. с илл.) Массовая радиобиблиотека. Вып. 568
Тематический план 1964 г., № 374

Редактор *И. П. Жеребцов* Техн. редактор *Н. А. Бульдяев*
Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Сдано в набор 10/XI 1964 г. Подписано к печати 16/I 1965 г.
Т-03017. Формат бумаги 84×108 1/32 Печ. л. 5,33. Уч.-изд. л. 6,54
Тираж 125 000 экз. Цена 26 коп. Зак. 1983

Владимирская типография Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР
по печати
Гор. Владимир, ул. Б. Ременники, д. 18-б

ПРЕДИСЛОВИЕ

За последние годы магнитофоны получают все большее распространение. Кроме студийных и профессиональных магнитофонов, промышленность выпускает различные типы массовых магнитофонов, позволяющих вести запись и воспроизведение музыки и речи как в домашних условиях, так и во время проведения конференций, лекций и совещаний. Магнитофоны широко применяются в различных учебных заведениях, особенно при изучении иностранных языков. Кинолюбители используют магнитофоны для озвучивания своих кинофильмов. Запись различных электрических сигналов позволяет применять магнитофоны в различных системах автоматического управления, в обучающих машинах и других устройствах.

В ряде случаев возникает необходимость внесения изменений в конструкцию отдельных узлов и блоков магнитофона, для чего необходимы их описания. Материалы с описанием узлов и деталей магнитофона облегчают эксплуатацию и выполнение ремонта магнитофона в домашних условиях. Они могут быть полезны радиолюбителям и при конструировании магнитофонов, так как облегчают разработку отдельных узлов и аппарата в целом.

Авторы

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Основной частью магнитофона является лентопротяжный механизм, предназначенный для продвижения магнитной ленты с постоянной скоростью при записи и воспроизведении и для ее быстрой перемотки вправо или влево К этому механизму предъявляется ряд требований. При записи и воспроизведении механизм должен перемещать ленту по рабочей поверхности магнитных головок с постоянной заданной скоростью, ограничивать перемещение ленты по высоте, натягивать ее у магнитных головок и подматывать на приемную катушку. При перемотке он должен наматывать ленгу на катушку с большей скоростью, чем при записи и воспроизведении, отводить ее от магнитных головок и натягивать. Во время работы не должна создаваться механическая перегрузка для ленты. При торможении лента должна останавливаться без образования петли. Прочие требования, предъявляемые к лентопротяжному механизму, относятся в основном к удобству обращения с ним.

Наиболее жесткое требование, предъявляемое к лентопротяжному механизму — это перемещение ленты с постоянной заданной скоростью при записи и воспроизведении. Несоблюдение этого требования привело бы к тому, что запись, сделанная на одном магнитофоне, прослушивалась бы на другом в искаженном виде. В современных массовых магнитофонах в соответствии с международным стандартом применяются три скорости движения ленты: 19,05; 9,53 и 4,76 *см/сек.* Допустимые отклонения скорости от номинального значения согласно ГОСТ-8088-62 не должны превышать ±(2—3) %. К отклонениям скорости движения ленты относятся также периодические и непериодические колебания мгновенной скорости. Они вызывают искажения звука, возникающие вследствие частотной модуляции с частотами, лежащими примерно в диапазоне 0,2—200 *гц*. Эти искажения получили название «детонации» и характеризуются коэффициентом детонации, который выражается в процентах и в современных массовых магнитофонах не превышает 0,6%.

Нормальное взаимодействие магнитной головки и ленты возможно лишь при условии равномерного и плотного прилегания ленты к рабочей поверхности магнитной головки. Выполняется это условие путем некоторого натяжения ленты у магнитных головок, причем это натяжение должно быть по возможности постоянным на протяже-

нии всего рулона. Лента, прошедшая магнитные головки, подматывается на приемную катушку. В процессе подмотки лента несколько натягивается, что способствует получению плотного рулона ленты на приемной катушке и исключает возможность появления петли. Натяжение ленты при подмотке на катушку выбирается примерно равным натяжению ее у магнитных головок.

Ограничение перемешения ленты по высоте необходимо для того, чтобы направить ленту на сердечники магнитных головок у всех магнитофонов на одинаковой высоте. В противном случае может получиться перекос ленты при движении и вследствие этого искажение фонограммы, записанной на другом магнитофоне. Кроме того, такое ограничение необходимо для получения ровного рулона ленты при намотке ее на катушку. Особенно важно ограничить перемещение ленты по высоте при двух- и четырехдорожечной записи, так как в этом случае смещение ленты может вызвать нежелательную запись или воспроизведение на двух соседних дорожках одновременно.

В лентопротяжном механизме предусмотрена возможность перемотки ленты вправо или влево. Скорость движения ленты при этом значительно превышает скорость ее движения при записи и воспроизведении, так как время, затрачиваемое на перемотку, — бесполезное. При перемотке движение ленты несколько тормозится и лента натягивается, благодаря чему ее рулон на приемной катушке получается плотным. Если во время перемотки лента прикасается к магнитным головкам, то происходит повышенный износ их. Это особенно наблюдается при работе с новыми (неиспользованными ранее) лентами, у которых абразивное действие ферромагнитного слоя высоко. Во избежание износа магнитных головок лента при перемотке должна отводиться от их рабочих поверхностей.

При работе лентопротяжного механизма лента испытывает механическую нагрузку, особенно в момент пуска и остановки механизма. Она не должна превышать 800—1000 *Г*, так как большая нагрузка вызовет деформацию или обрыв ленты.

Для удобства работы в некоторых лентопротяжных механизмах применяются: автоматическая остановка механизма в конце рулона или при обрыве ленты (автостоп); временная остановка ленты (кратковременный стоп); двухсторонний рабочий ход, позволяющий при двухдорожечной записи записывать или воспроизводить на обеих дорожках без перестановки катушек с лентой; указатель места записи на ленте (счетчик)

Лентопротяжный механизм магнитофона имеет три основных узла: узел, обеспечивающий продвижение ленты с постоянной скоростью при записи и воспроизведении (узел ведущего вала); приемный узел, осуществляющий подмотку ленты и ее перемотку вправо; подающий узел для подачи ленты к магнитным головкам и перемотки влево. Эти узлы приводятся в движение электродвигателями. Применяются лентопротяжные механизмы с использованием одного, двух и трех электродвигателей.

2. ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ С ТРЕМЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Применение трех электродвигателей в лентопротяжном механизме позволяет выполнить указанные выше требования наиболее простым способом. Особенность лентопротяжного механизма с тремя электродвигателями заключается в том, что функция равномерного перемещения ленты с постоянной скоростью полностью отделена в нем от функции намотки ленты в рулон и функции торможения сматываемой ленты. Благодаря разному направлению вращения двух перематывающих электродвигателей легко достигается перемотка ленты вправо и влево. Отсутствие узлов и деталей для передачи вращения делает лентопротяжный механизм с тремя электродвигателями простым по устройству и в то же время очень надежным в

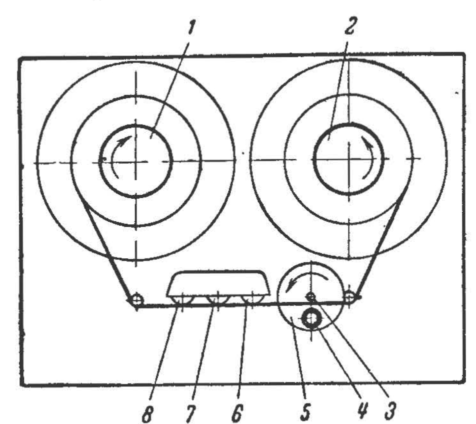


Рис. 1. Кинематическая схема лентопротяжного механизма с тремя электродвигателями.

1 — левый перематывающий электродвигатель; *2* — правый перематывающий электродвигатель; *3* — ведущий вал; *4* — прижимный ролик; *5* — ведущий электродвигатель; *6* — магнитная головка воспроизводящая; *7* — то же записывающая; *8* — то же стирающая.

работе. Такой механизм обеспечивает наиболее стабильную скорость движения ленты и высококачественную намотку ее на катушки. Поэтому лентопротяжные механизмы с тремя электродвигателями широко применяются в студийных магнитофонах.

На рис. 1 приведена кинематическая схема лентопротяжного механизма с тремя электродвигателями в положении «стоп». Каждый электродвигатель в механизме выполняет самостоятельные функции.

При записи и воспроизведении лента протягивается ведущим валом *3*, укрепленным на валу ведущего электродвигателя *5*, и прижимным роликом *4*. Подматывается лента правым электродвигателем *2*, а ее натяжение у магнитных головок осуществляется левым электродвигателем *1*. Боковые электродвигатели вращаются в противоположные стороны (правый против, а левый по часовой стрелке). Для подмотки и натяжения ленты на эти электродвигатели подается пониженное напряжение. Вращение правого электродвига-

теля тормозится наматываемой лентой, что создает справа от ведущего вала натяжение ленты, необходимое для получения ровного и плотного рулона ленты на приемной катушке. Левый электродвигатель стремится вращаться по часовой стрелке, но вращающий момент сматываемой ленты значительно сильнее и заставляет его вращаться против часовой стрелки. Это создает необходимое натяжение ленты слева от ведущего вала, а также лучший контакт между лентой и рабочими поверхностями магнитных головок *6*, *7* и *8*.

Для перемотки вправо на правый электродвигатель подается полное напряжение. Мощность электродвигателя возрастает, и лента с большой скоростью наматывается на приемную катушку. Левый электродвигатель при этом натягивает ленту. Во время перемотки ленты влево полное напряжение подается на левый электродвигатель и лента с большой скоростью наматывается на катушку левого электродвигателя, а натягивает ленту правый электродвигатель. При перемотке прижимный ролик отводится от ведущего вала, а лента отводится от рабочих поверхностей магнитных головок.

3. ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ С ОДНИМ И ДВУМЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Лентопротяжные механизмы с одним электродвигателем значительно сложней по устройству, чем механизм с тремя электродвигателями, так как электродвигатель необходимо использовать как для равномерного протягивания ленты, так и для ее подмотки и перемотки. Вращение электродвигателя передается не только узлу ведущего вала, но и приемному и подающему узлам. При этом неизбежно возникают детонации, вызываемые пассиками (бесконечные ремни), промежуточными роликами и узлами. Для уменьшения детонации требуется высокая точность изготовления узлов и деталей, а также применение хорошо отбалансированных массивных маховиков. Однако механизмы с одним электродвигателем имеют сравнительно малые вес, габариты и стоимость. Поэтому они нашли широкое применение в репортажных и массовых магнитофонах.

Механизм с двумя электродвигателями не имеет больших преимуществ перед механизмом с одним электродвигателем. Применение второго электродвигателя не исключает передачу вращения узлам, а лишь облегчает режим работы электродвигателей, и поэтому возможно уменьшение их мощности. В массовых магнитофонах механизмы с двумя электродвигателями нашли ограниченное применение, так как они получаются такими же сложными, как и механизмы с одним электродвигателем. Ниже рассматриваются кинематические схемы лентопротяжных механизмов нескольких массовых магнитофонов.

Магнитофон «Яуза-5». На рис. 2 приведена его кинематическая схема в положении «стоп». Механизм приводится в движение одним электродвигателем и рассчитан на две скорости движения ленты — 19,05 и 9,53 *см/сек.* Для этого на валу электродвигателя укреплен двухступенчатый шкив *2*.

В зависимости от рода работы вращение электродвигателя передается узлам механизма либо через обрезиненные ролики, либо непосредственно шкивом электродвигателя.

При записи и воспроизведении вращение электродвигателя передается через обрезиненный ролик переключателя скорости *12* маховику ведущего вала *7* и от маховика пассиком к приемному узлу *4*. Лента протягивается ведущим валом *6* и прижимным роликом *8*. Подматывает ленту приемный узел *4*, а натягивает ленту у головок подающий узел *1*. К рабочим поверхностям универсальной головки *9* и стирающей *11* ленту прижимает специальный рычаг *10*.

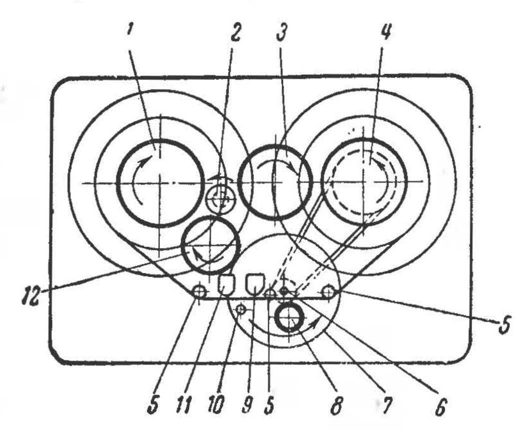


Рис. 2. Кинематическая схема лентопротяжного механизма магнитофона «Яуза-5».

1 — подающий узел; *2* — шкив вала электродвигателя; *3* — ролик перемотки; *4* — приемный узел; *5* — направляющая стойка; *6* — ведущий вал, *7* — маховик ведущего вала; *8* — прижимный ролик; *9* — универсальная магнитная головка; *10* — рычаг прижима ленты к головкам; *11* — стирающая магнитная головка; *12* — ролик переключения скорости.

Для перемотки ленты вправо приемный узел, укрепленный на рычаге переключателя рода работы лентопротяжного механизма, смещается рычагом до полного соединения подкатушника приемного узла через обрезиненный ролик перемотки *3*, со шкивом электродвигателя. Таким образом, вращение электродвигателя передается через ролик перемотки подкатушнику и этим осуществляется быстрая перемотка ленты вправо. Натягивает ленту при перемотке вправо подающий узел. Для перемотки ленты влево подающий узел, также укрепленный на рычаге переключателя, смещается рычагом до сцепления подкатушника со шкивом электродвигателя. В этом случае вращение электродвигателя передается непосредственно подкатушнику подающего узла, чем и осуществляется перемотка ленты влево, а натягивает ее приемный узел. Лента при перемотке отводится от головок направляющими стойками *5*.

При остановке и переходе механизма с одного рода работы на другой движение ленты тормозится подкатушниками подающего и приемного узлов при помощи специальных рычагов с фетровыми накладками. Управляется лентопротяжный механизм кулачковым

переключателем рода работы, связанным с узлами механизма тягами и рычагами управления.

Переход с одной скорости движения ленты на другую происходит при помощи переключателя скорости. Рычаг переключателя перемещает обрезиненный ролик в верхнее или нижнее положение. В верхнем положении ролик входит в сцепление с частью шкива электродвигателя большего диаметра, что соответствует скорости

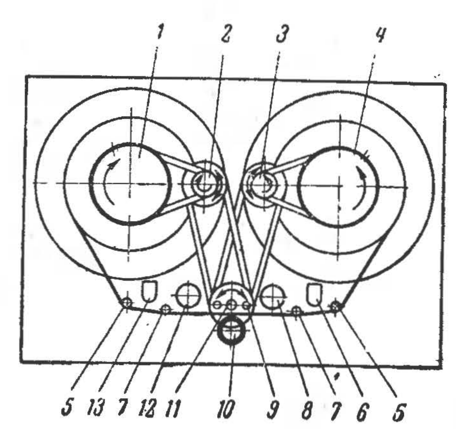


Рис. 3. Кинематическая схема лентопротяжного механизма магнитофона «Мелодия».

1 — левая электромагнитная муфта; *2* — левый промежуточный узел; *3* — правый промежуточный узел; *4* — правая электромагнитная муфта; *5* — направляющая стойка; *6* — стирающая магнитная головка второй дорожки; *7*—рычаг отвода ленты от головок; *8* — универсальная магнитная головка второй дорожки; *9* — шкив вала электродвигателя; *10* — прижимный ролик; *11* — ведущий вал; *12* — универсальная магнитная головка первой дорожки; *13* — стирающая магнитная головка первой дорожки.

19,05 *см/сек*, а в нижнем положении — с частью шкива меньшего диаметра, что соответствует скорости движения ленты 9,53 *см/сек*.

Магнитофон «Мелодия». Этот магнитофон имеет двухсторонний рабочий ход, т. е. переход с одной дорожки на другую при записи и воспроизведении осуществляется не перестановкой катушек, а путем изменения направления движения ленты на противоположное. Достигается это реверсированием электродвигателя и применением двух пар магнитных головок. Каждая пара магнитных головок (стирающая и универсальная) установлена на уровнях, соответствующих положению первой и второй дорожек на ленте. При движении ленты слева направо запись или воспроизведение происходит на первой (верхней) дорожке, а при движении ленты справа налево — на второй (нижней) дорожке.

На рис. 3 приведена кинематическая схема лентопротяжного механизма в положении «стоп». Он рассчитан на двухсторонний рабочий ход и две скорости движения ленты — 19,05 и 9,53 *см/сек*. Приводится механизм в движение одним двухскоростным реверсивным электродвигателем ДМ-2. Вращение электродвигателя передается узлам механизма четырьмя пассиками. Два пассика соединяют шкив электродвигателя *9* с промежуточными узлами *2* и *3*, а каждый промежуточный узел соединен пассиком с электромагнитной муфтой.

При записи и воспроизведении на первой дорожке электродвигатель вращается против часовой стрелки и передает вращение правой электромагнитной муфте *4*, подматывающей ленту и выполняющей в данном случае функцию приемного узла. Левая электромагнитная муфта *1* в это время работает как подающий узел, натягивая ленту у магнитных головок. С переходом на вторую дорожку направление вращения электродвигателя изменяется на противоположное. Вращение передается левой электромагнитной муфте *1*, которая теперь служит приемной и осуществляет подмотку ленты, а правая муфта натягивает ленту. Таким образом, при переходе с одной дорожки на другую электромагнитные муфты меняют свои функции. Это достигается благодаря конструкции промежуточного узла, предусматривающей передачу вращения муфте только в одном направлении.

При записи и воспроизведении на первой и второй дорожках лента протягивается ведущим валом *11*, представляющим собой продолжение вала электродвигателя, и прижимным роликом *10*. Ленту к рабочим поверхностям универсальных магнитных головок прижимают два специальных прижима.

Во время перемотки ленты вращение электродвигателя передается той электромагнитной муфте, на которой укреплена приемная катушка. В эту муфту поступает постоянный ток, способствующий возникновению жесткого фрикционного сцепления между деталями муфты, благодаря чему они вращаются с одинаковой скоростью. Таким образом, передается вращение приемной катушке. Противоположная муфта в это время работает в режиме подающей, т. е. натягивает ленту.

При перемотке вправо лента наматывается на катушку правой электромагнитной муфты и тормозится левой муфтой, а при перемотке влево, наоборот, лента наматывается на катушку левой электромагнитной муфты и тормозится правой. Во время перемотки лента отводится от головок двумя рычагами *7*.

Специальных тормозных устройств механизм не имеет. Торможение движения ленты происходит электромагнитными муфтами. Переход с одной скорости движения ленты на другую при записи и воспроизведении осуществляется путем изменения скорости вращения электродвигателя (переключаются его обмотки). Лентопротяжным механизмом управляют кнопочным переключателем при помощи управляющих реле, электромагнитов и электромагнитных муфт.

Магнитофон «Астра-2». На рис. 4 приведена кинематическая схема этого механизма в положении «стоп». Механизм приводится в движение одним электродвигателем и рассчитан на две скорости движения ленты — 9,53 и 4,76 *см/сек*. Для этого на валу электродвигателя укреплен двухступенчатый шкив *3*. Вращение вала электродвигателя передается узлам механизма посредством двух пассиков

и двух обрезиненных роликов. Приемный узел *4* связан пассиком непосредственно со шкивом электродвигателя *3*, а подающий узел *1* связан пассиком с роликом перемотки *2*.

При записи и воспроизведении вращение электродвигателя передается через обрезиненный ролик переключателя скорости *12* маховику ведущего вала *6*. Протягивается лента ведущим валом *7* и прижимным роликом *8*. Подматывает ленту приемный узел, а натягивает ее у головок подающий. К рабочей поверхности универсальной головки ленту прижимает специальный прижим.

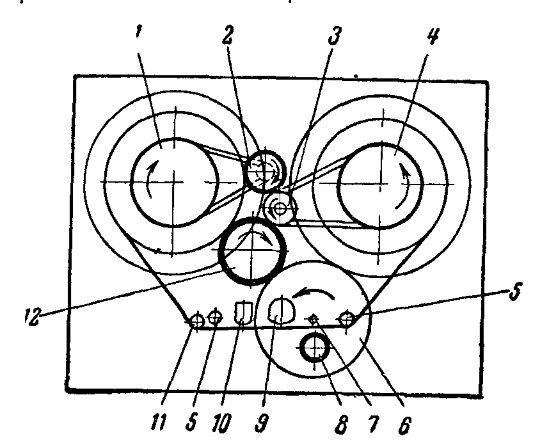


Рис. 4. Кинематическая схема лентопротяжного механизма магнитофона «Астра-2».

1 — подающий узел; *2* — ролик перемотки влево; *3* — шкив вала электродвигателя; *4* — приемный узел; *5* — направляющая стойка; *6* — маховик ведущего вала; *7* — ведущий вал, *8* — прижимный ролик; *9* — универсальная магнитная головка; *10* — стирающая магнитная головка; *11* — колонка отвода ленты от головок; *12* — ролик переключателя скорости.

При перемотке ленты вправо вращение электродвигателя передается пассиком приемному узлу. Рычаг перемотки создает между деталями узла жесткое фрикционное сцепление, обеспечивающее вращение подкатушника и ведущего шкива узла с одинаковой скоростью. Значительно быстрее, чем при записи и воспроизведении, лента наматывается на катушку приемного узла, а необходимое натяжение ее осуществляет подающий узел. При перемотке ленты влево ролик перемотки подводится к шкиву электродвигателя до соединения обрезиненной поверхности ролика со шкивом. Вращение электродвигателя передается через ролик и пассик подающему узлу, а рычаг перемотки создает жесткое фрикционное сцепление между деталями подающего узла. Таким образом лента наматывается на катушку подающего узла, а натягивает ленту приемный узел. Во время перемотки лента отводится от рабочих поверхностей головок колонкой *11*.

Движение ленты при остановке механизма и при переходе с одного рода работы на другой тормозится подкатушниками приемного и подающего узлов при помощи специальных тормозных рычагов. Управляется лентопротяжный механизм кулачковым переключателем рода работы, связанным с узлами механизма тягами и рычагами управления.

Переключение скоростей движения ленты при записи и воспроизведении осуществляется переключателем скорости. Рычаг переключателя перемещает обрезиненный ролик в верхнее или нижнее

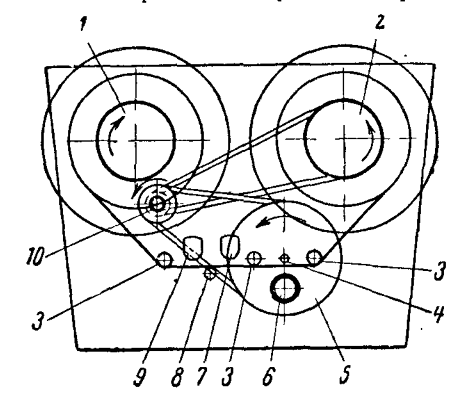


Рис. 5. Кинематическая схема лентопротяжного механизма магнитофона «Днепр-11»

1 — подающий узел; *2* — приемный узел; *3* — направляющая стойка; *4* — ведущий вал; *5* — маховик ведущего вала; *6* — прижимный ролик; *7* — универсальная магнитная головка; *8* — рычаг прижима ленты к головкам; *9* — стирающая магнитная головка; *10* — шкив вала электродвигателя.

положение. В верхнем положении ролик сцепляется со ступенью шкива меньшего диаметра, что соответствует скорости 4,76 *см/сек*, а в нижнем положении — со ступенью шкива большего диаметра, что соответствует скорости 9,53 *см/сек*.

Магнитофон «Днепр-11». На рис. 5 приведена его кинематическая схема в положении «стоп». Механизм приводится в движение одним электродвигателем и рассчитан на две скорости движения ленты — 19,05 и 9,53 *см/сек*.

На валу электродвигателя укреплен шкив *10*, имеющий две выточки: одну — для пассика, соединяющую шкив с приемным узлом, а другую, двухступенчатую — для пассика, соединяющего шкив с маховиком ведущего вала *5*. В зависимости от включенной скорости пассик входит либо в ступень выточки большего диаметра, либо — меньшего. Верхняя часть шкива обрезинена и предназначена для передачи вращения подающему узлу *1* при перемотке влево.

При записи и воспроизведении вращение электродвигателя одновременно передается пассиками приемному узлу и маховику ведущего вала. Лента протягивается ведущим валом *4* и прижимным роликом *6*. Подматывается лента приемным узлом, а необходимое

натяжение ее у головок происходит подающим узлом. Лента прижимается к рабочим поверхностям магнитных головок рычагом *8*, а к универсальной магнитной головке еще дополнительно лентоприжимом.

При перемотке ленты вправо пассик, соединяющий приемный узел со шкивом электродвигателя, охватывает ведущую и ведомую части узла, создавая тем самым жесткое фрикционное сцепление между ними. Одновременно с этим пассик передает вращение электро-

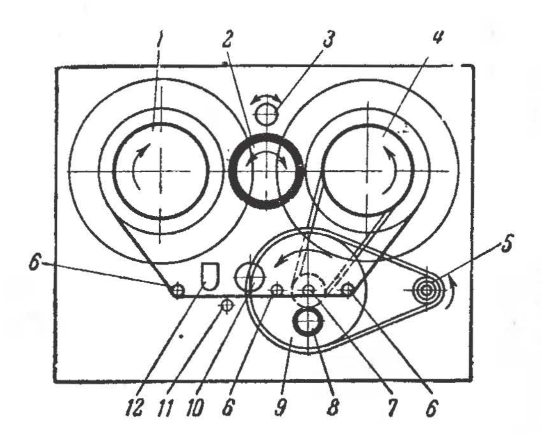


Рис. 6. Кинематическая схема лентопротяжного механизма магнитофона «Комета».

1 — подающий узел; *2* — ролик перемотки; *3* — насадка вала электродвигателя перемотки; *4* — приемный узел; *5* — шкив вала ведущего электродвигателя; *6* — направляющая стойка; *7* — ведущий вал; *8* — прижимный ролик; *9* — маховик ведущего вала; *10* — универсальная магнитная головка; *11* — рычаг прижима ленты к головкам; *12* — стирающая магнитная головка.

двигателя приемному узлу. Благодаря жесткому фрикционному сцеплению (между деталями) вращение передается валу узла с подкатушником. Таким образом, лента наматывается на катушку приемного узла, а натягивается подающим узлом. При перемотке ленты влево подающий узел смещается до плотного соединения маховика узла с обрезиненной частью шкива электродвигателя. Вращение вала электродвигателя передается через маховик непосредственно валу узла с подкатушником. Лента наматывается на катушку подающего узла, а натягивается приемным узлом. Во время перемотки лента отводится от головок направляющими стойками *3*. Переход с одной скорости движения ленты на другую производится переключателем скорости. Рычаг переключателя перебрасывает пассик, соединяющий маховик ведущего вала со шкивом электродвигателя, с одной выточки шкива на другую. Соединение маховика ведущего вала с выточкой большего диаметра соответствует скорости 19,05 *см/сек*, а с выточкой меньшего диаметра — 9,53 *см/сек*.

Торможение движения ленты после нажатия клавиши «стоп» производится подающим и приемным узлами при помощи ленточных тормозов. Управляется лентопротяжный механизм клавишным переключателем, связанным с узлами механизма тягами и рычагами управления.

Магнитофон «Комета». На рис. 6 приведена кинематическая схема механизма в положении «стоп». Он приводится в движение двумя электродвигателями и рассчитан на три скорости движения ленты: 19,05; 9,53 и 4,76 *см/сек*. Для перехода с одной скорости на другую на валу ведущего электродвигателя укреплен трехступенчатый шкив *5*, связанный плоским пассиком с маховиком ведущего вала *9*, а узел ведущего вала соединен также пассиком с приемным узлом *4*.

При записи и воспроизведении движение ленты осуществляют ведущий вал *7* и прижимный ролик *8*. Приемный узел подматывает ленту, а натягивает ее подающий узел *1*. Лента прижимается к магнитным головкам рычагом *11*. Для получения записи более высокого качества лента дополнительно прижимается к универсальной магнитной головке *10* лентоприжимом.

При перемотке ленты обрезиненный ролик перемотки *2* соединяет насадку *3* реверсивного электродвигателя перемотки с боковой поверхностью подкатушника приемного или подающего узлов. Для перемотки вправо вращение электродвигателя передается через ролик перемотки подкатушнику приемного узла. При перемотке влево направление вращения перематывающего электродвигателя изменяется, ролик перемотки подводится к подкатушнику подающего узла и передает вращение ему, а натягивает ленту приемный узел. При этом лента отводится от головок направляющими стойками *6*.

При остановке механизма лента тормозится подкатушниками приемного и подающего узлов при помощи двух тормозных рычагов с резиновыми накладками. Управляется механизм кнопочным переключателем при помощи электромагнита и двух переключателей (перемотки и скорости), связанных с деталями механизма рычагами управления.

Изменение скорости движения ленты при записи и воспроизведении осуществляется переключателем скорости. При этом рычаг переключателя перебрасывает плоский пассик узла ведущего вала с одной ступени шкива ведущего электродвигателя на другую. Ступень шкива большего диаметра соответствует скорости ленты 19,05 *см/сек*, ступень среднего диаметра — 9,53 *см/сек*, а ступень меньшего диаметра — 4,76 *см/сек*.

4. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Основная часть лентопротяжных механизмов магнитофонов — электродвигатель, приводящий в движение детали и узлы механизма. В магнитофонах, работающих от сети переменного тока, применяются однофазные асинхронные и синхронные электродвигатели. В переносных магнитофонах, питающихся постоянным током (от батарей или аккумуляторов), применяют коллекторные электродвигатели постоянного тока.

Электродвигатели должны быть с самопуском и обладать необходимым пусковым моментом при любом соотношении количества

ленты на приемной и подающей катушках, работать без шума и вибраций. Они не должны перегреваться при длительной работе и иметь минимальные магнитные поля рассеяния.

Электродвигатели магнитофонов отличаются малой потребляемой мощностью и согласно классификации относятся к микроэлектродвигателям. В зависимости от работы, выполняемой в лентопротяжном механизме, электродвигатели делятся на ведущие и перематывающие.

Ведущий электродвигатель служит для протягивания ленты по магнитным головкам с постоянной линейной скоростью при записи и воспроизведении. Перематывающий электродвигатель служит для перемотки ленты на подающую или приемную катушку, а также для подмотки и натяжения ленты при записи и воспроизведении. Эти двигатели применяются в лентопротяжных механизмах, предназначенных для работы с двумя или тремя электродвигателями. В лентопротяжном механизме, предназначенном для работы с одним электродвигателем, ведущий электродвигатель выполняет работу также и перематывающего.

Ведущий и перематывающий электродвигатели имеют различные механические характеристики.

Механической характеристикой называется зависимость скорости вращения электродвигателя от нагрузки на валу. В зависимости от особенностей устройства электродвигателей увеличение нагрузки на валу различно влияет на скорость его вращения и характеризуется так называемой «жесткостью механической характеристики».

Степень жесткости механической характеристики показывает, насколько изменяется скорость вращения при изменении нагрузки на валу.

По степени жесткости характеристики электродвигатели делятся на три группы: с абсолютно жесткой, жесткой и мягкой характеристиками (рис. 7).

У электродвигателей с абсолютно жесткой характеристикой скорость вращения не зависит от изменения нагрузки в больших пределах.

При жесткой характеристике скорость вращения изменяется незначительно при больших изменениях нагрузки. У электродвигателей с мягкой характеристикой даже небольшое увеличение нагрузки вызывает заметное уменьшение скорости вращения. Перематывающий электродвигатель должен обладать мягкой характеристикой, так как его скорость должна изменяться в зависимости от количества ленты на катушке. Только при этом условии возможно необходимое натяжение ленты и ее плотная намотка на катушку. Ведущий электродвигатель должен обладать абсолютно жесткой или жесткой характеристикой. Он должен иметь постоянную скорость вращения независимо от изменения механической нагрузки и незначительных колебаний питающего напряжения.

Наилучший ведущий электродвигатель — синхронный, так как он имеет абсолютно жесткую характеристику. Число оборотов синхронных двигателей принципиально зависит лишь от стабильности частоты переменного тока, но они обладают менее высоким к. п. д., а следовательно, бо́льшими габаритами и весом, чем асинхронные. Поэтому синхронные электродвигатели не нашли широкого применения в массовых магнитофонах.

В качестве «ведущего» в массовых магнитофонах обычно используется однофазный асинхронный конденсаторный электродвигатель. Скорость его вращения почти не изменяется с изменением нагрузки, а характеристика лишь немного отличается от характеристики синхронного двигателя. Он имеет необходимый пусковой момент и возможность реверсирования. При одинаковых размерах асинхронный двигатель имеет мощность, почти в 2 раза большую, чем синхронный.

Конденсаторный асинхронный двигатель состоит из статора и ротора. На статоре под углом расположены две обмотки: основная L_1 и вспомогательная L_2 (рис. 8). Обе обмотки включаются в

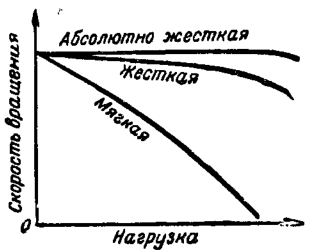


Рис. 7. Механические характеристики электродвигателей.

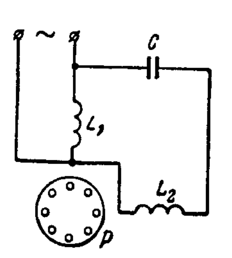


Рис. 8. Схема включения конденсаторного электродвигателя.

сеть переменного тока и могут состоять из ряда катушек, соединенных между собой. Последовательно со вспомогательной обмоткой включается конденсатор C.

При соответствующих величинах индуктивности катушки L_2 и емкости конденсатора C между токами обмоток возникает сдвиг фаз примерно в 90° и статор создает вращающееся магнитное поле, которое индуктирует в роторе ток. В результате взаимодействия этого тока с вращающимся магнитным полем ротор вращается. Емкость конденсатора C влияет также на пусковой момент двигателя. Поэтому один и тот же двигатель может иметь конденсаторы различной емкости в зависимости от рабочих режимов и выполняемых функций в магнитофоне. Ротор конденсаторных асинхронных двигателей — короткозамкнутый в виде беличьей клетки; он может быть также массивным из ферромагнитного материала. Между ротором и статором имеется небольшой зазор порядка 0,25—0,5 *мм*.

В электродвигателях магнитофонов применяются, как правило, подшипники скольжения, так как они создают меньший акустический шум по сравнению с шариковыми подшипниками. Часто используются бронзо-графитовые подшипники. Они сделаны из специального бронзового сплава с примесью графита и проварены в масле. Благодаря большой пористости в бронзо-графитовом подшипнике остается значительное количество масла, необходимое для смазки в течение длительного времени.

Нередко применяются самоцентрирующиеся (плавающие) подшипники (рис. 9). При сборке такие подшипники не требуют тща-

тельной регулировки, а центрируются непосредственно валом двигателя

В магнитофонах используются электродвигатели с различной мощностью и скоростью вращения ротора, определяемой особен-

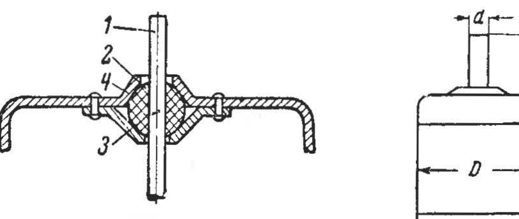


Рис. 9. Самоцентрирующийся подшипник.

1—вал электродвигателя; *2*—подшипник; *3*—обойма подшипника; *4* — крышка корпуса электродвигателя.

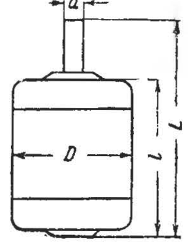


Рис. 10. Обозначения размеров электродвигателя (к таблице 2).

ностью кинематической схемы лентопротяжного механизма и скоростью вращения. Мощность на валу двигателей бывает порядка 2—15 *вт*[1], а скорость вращения — 460—2 800 *об/мин.* В табл. 1 приведены технические данные электродвигателей, в табл. 2 их габариты, а на рис. 10 — обозначения.

Электродвигатель ДВА-У4 (рис. 11) с жесткой характеристикой. Ротор массивный, ферромагнитный. Статор имеет две обмотки, концы которых выведены на четырехконтактную панель. Бронзовые подшипники смазываются через специальные каналы веретенным маслом. Нормальное положение двигателя — вертикальное.

Электродвигатель ДВС-У1. Так как у синхронных двигателей пусковой момент равен нулю, то для осуществления «самопуска» в двигателях ДВС-У1, установленных в магнитофонах,

Рис 11. Электродвигатель ДВА-У4.

[1] У двигателей постоянного тока мощность составляет обычно десятые доли ватта.

Таблица 1

Технические данные электродвигателей

Тип двигателя	Система	Напряжение питания, *в*	Скорость вращения, *об/мин*	Мощность на валу, *вт*	Потребляемая мощность, *вт*	Пусковой момент, *Г·см*	Емкость конденсатора, *мкф*	Применяется в магнитофоне
ДВС-У1[1]	Синхронный	220	1 500	12	75	800	2,5[4]	«Днепр-11»
ДВА-У4[1]	Асинхронный	220	695	5	40	1 400	1,25[4]	«Днепр-5», «Днепр-9», «Днепр-10», «Тембр», «Маг-8», «Маг-8МII»
ДПА-У2[2]	»	220	1 200 (холостой ход)	8	67	2 100	1,5[4]	«Маг-8МII», «Маг-8»
ЭДГ-2[1,3]	»	220	2 800	5	13	80	0,5[4]	«Чайка», «Астра», «Астра-2», «Комета»

Тип двигателя	Система	Напряжение питания, *в*	Скорость вращения, *об/мин*	Мощность на валу, *вт*	Потребляемая мощность, *вт*	Пусковой момент, *Г·см*	Емкость конденсатора, *мкф*	Применяется в магнитофоне
АД-2[1]	Асинхронный	127	1 480	5	36	500	2,5[4]	«Яуза»
АД-5[1]	»	127	1 450	5,2	35	350	2,0[4]	«Яуза-5», «Яуза-10»
ДМ-2[1]	Асинхронный, реверсивный двухскоростной	180	960/460	14	50/59	1 000	3,5[4]	«Мелодия»
КД-2[1]	Асинхронный	127	1 420	6	35	400	2,5[4]	«Спалис», «Гинтарас», «Айдас», «Вайва», «Неринга»
ДКС-8	Постоянного тока, коллекторный	12—16	2 000	0,4	0,9	19	—	«Репортер»

[1] Ведущий и перематывающий в одномоторных конструкциях или только ведущий.
[2] Перематывающий в трехмоторных конструкциях.
[3] Перематывающий.
[4] Емкости конденсаторов указаны по паспортным данным, в магнитофонах они могут быть другими в зависимости от режимов работы.

Таблица 2

Габаритные размеры электродвигателей

Тип электродвигателя	Размер 1, *мм*				Вес, *кг*
	L	*l*	*D*	*d*	
ДВС-У1	154	126	110	10	4,2
ДВА-У4	154	126	110	10	4,2
ДПА-У2	146	105	110	10	3,0
ЭДГ-2	72	52	74×74	4,5	0,8
АД-2	98	74	85	6,5	1,5
АД-5	100	78	86	6,5	1,35
ДМ-2	165	104	103	4	3
КД-2	100	82	90	6,5	—
ДКС-8	64	—	39	—	0,25

применяется «асинхронный пуск» с помощью дополнительной (вспомогательной) обмотки и конденсатора. Концы обмоток выведены на четырехконтактную панель. Подшипники двигателя бронзовые, смазываются веретенным маслом через специальные каналы.

Электродвигатель ДПА-У2 (рис. 12) обладает мягкой характеристикой. Статор имеет две обмотки, их концы выведены на четырехконтактную панель. Подшипники двигателя бронзовые, смазываются через специальные каналы веретенным маслом.

Нормальное положение двигателя — вертикальное.

Электродвигатель ДМ-2 (рис. 13) с жесткой характеристикой. Ротор двигателя — внешний. Статор имеет шесть обмоток. Двигатель рассчитан на две скорости вращения 960 и 460 *об/мин*. Нормальное положение двигателя — вертикальное. Изменение скорости вращения осуществляется переключением обмоток статора. Схема их соединения для обеих скоростей приведена на рис. 14. Выводы обмоток статора подключены к контактам на панели, установленной на двигателе, и обозначены цифрами, соответствующими приведенной схеме.

Рис. 12. Электродвигатель ДПА-У2.

Рис. 13. Электродвигатель ДМ-2.

1 — наконечник стержня центробежного регулятора; *2* — грузик центробежного регулятора.

Рис. 14. Схемы соединения обмоток статора электродвигателя ДМ-2.

а — для скорости 960 *об/мин*; *б* — для скорости 460 *об/мин*.

Рис. 15. Электродвигатель ЭДГ.

а — общий вид, *б* — разобранный двигатель (*1* — статор; *2* — ротор с крыльчаткой; *3* — подшипник; *4* — стягивающие болты).

В нижней его части двигатель имеет центробежный регулятор. С регулятором механически связан стержень, который может двигаться в специальном канале внутри вала двигателя. Стержень регулятора перемещается вверх или вниз, включая или выключая реле, которое управляет подачей к двигателю повышенного напряжения при пуске. Переключение обмоток статора в магнитофоне «Мелодия» осуществляется переключателем скорости движения ленты.

Электродвигатель ЭДГ (рис. 15). Эти двигатели нашли очень широкое применение в магнитофонах, проигрывателях, радиолах и радиограммофонах. Двигатель ЭДГ имеет жесткую характеристику. На его статоре размещены четыре катушки, одна пара из которых составляет основную обмотку, а вторая пара — вспомогательную. В ее цепь включается конденсатор для получения сдвига фаз и вращения ротора с необходимым начальным моментом.

Несмотря на небольшие габариты, двигатель обладает необходимой мощностью и используется как ведущий и перематывающий.

Двигатель имеет на роторе крыльчатку, создающую принудительную вентиляцию и возможность длительной эксплуатации.

К особенностям конструкции двигателя следует отнести самоцентрирующиеся бронзографитовые подшипники, установленные в верхней и нижней крышках двигателя.

Электродвигатели АД с жесткой характеристикой. В статоре расположены две обмотки, одна из которых вспомогательная. Последовательно с ней включаются конденсатор и сопротивление.

На корпусе двигателя укреплена панель с контактами для подключения сети и конденсатора.

В магнитофонах применяются двигатели двух серий: АД-2 (рис. 16) и АД-5 (рис. 17). Их конструкция в основном одина-



Рис. 16. Электродвигатель АД-2.

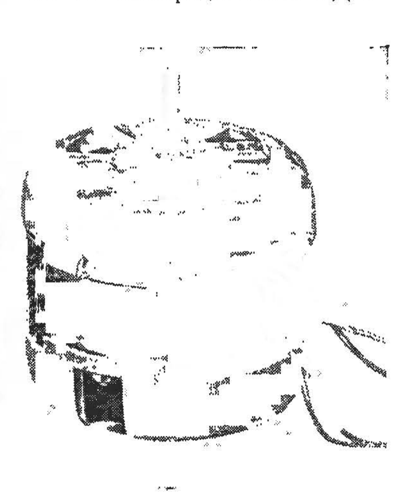


Рис. 17. Электродвигатель АД-5.

кова, они лишь незначительно различаются габаритами и мощностью.

Электродвигатель КД-2 (рис. 18) с жесткой характеристикой. Статор имеет две обмотки. Одна из них (вспомогательная) служит для пуска двигателя, последовательно с ней включается конденсатор. Для смазки нижнего подшипника имеется отверстие в корпусе.

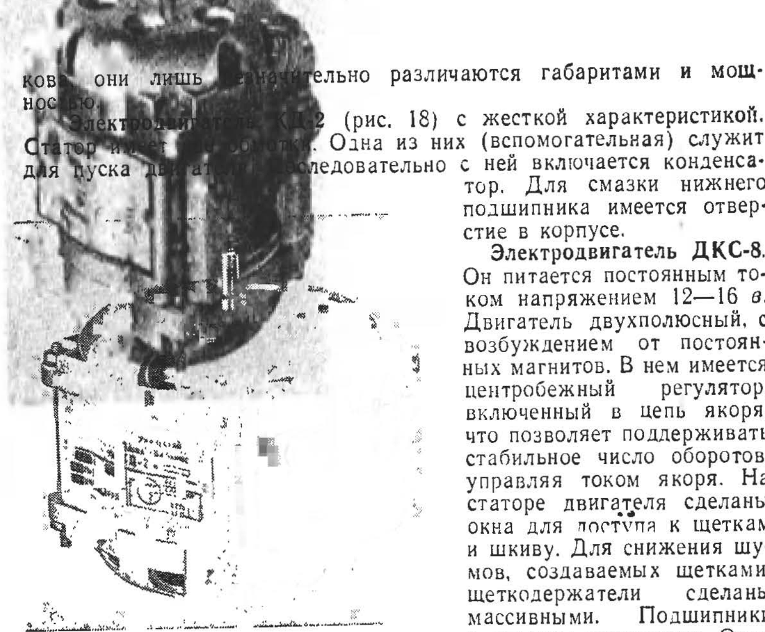


Рис. 18. Электродвигатель КД-2.

Электродвигатель ДКС-8. Он питается постоянным током напряжением 12—16 *в*. Двигатель двухполюсный, с возбуждением от постоянных магнитов. В нем имеется центробежный регулятор, включенный в цепь якоря, что позволяет поддерживать стабильное число оборотов, управляя током якоря. На статоре двигателя сделаны окна для доступа к щеткам и шкиву. Для снижения шумов, создаваемых щетками, щеткодержатели сделаны массивными. Подшипники двигателя шариковые. Окна статора закрыты специальными металлическими колпаками.

Двигатель ДКС-8 применяется в магнитофонах «Репортер» и ряде любительских транзисторных конструкций. В магнитофоне «Весна» применяется двигатель ДК-0,5, отличающийся от двигателя ДКС-8 некоторыми конструктивными измеиениями.

ГЛАВА ВТОРАЯ

УЗЛЫ И ДЕТАЛИ ЛЕНТОПРОТЯЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

5. УЗЛЫ ВЕДУЩЕГО ВАЛА

Одна из основных деталей лентопротяжного механизма — ведущий вал, служащий для равномерного продвижения ленты при записи и воспроизведении и находящийся в это время в механическом контакте с лентой. Скорость движения ленты пропорциональна диаметру ведущего вала и скорости его вращения. Отклонение диаметра ведущего вала от номинала вызывает изменение скорости, а незначительный эксцентриситет влечет за собой возникновение

детонации. Поэтому к точности изготовления ведущего вала предъявляются высокие требования. Коэффициент детонации, возникший в результате эксцентриситета ведущего вала, равен относительному изменению скорости движения ленты и определяется по формуле

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{s}{d} \cdot 100\%,$$

где V — среднеарифметическое значение скорости вращения ведущего вала;

ΔV — максимальная (пиковая) величина отклонения скорости вращения ведущего вала от значения V, вследствие биения вала;

s — величина биения (эксцентриситет) ведущего вала, *мм*;

d — диаметр ведущего вала, *мм*.

Ведущий вал может быть насадкой или продолжением вала ведущего электродвигателя, а также может входить в состав узла ведущего вала.

В большинстве массовых магнитофонов используется узел ведущего вала. Он состоит из вала, вращающегося в одном или двух подшипниках скольжения, и укрепленного на нем маховика. Верхняя часть вала — ведущая. Маховик представляет собой массивный сбалансированный металлический диск. Обладая большой массой, он сглаживает неравномерности вращения во время работы узла. Вращение от электродвигателя передается узлу пассиком или через обрезиненный ролик.

Преимущества, даваемые узлом ведущего вала, заключаются в значительном снижении периодических изменений угловой скорости благодаря применению механического фильтра, состоящего из массивного маховика и пассика. Диаметр ведущего вала может быть достаточно большим, что дает возможность его изготовления с меньшими погрешностями. Кроме того, при наличии узла ведущего вала можно осуществить простой переход с одной скорости движения ленты на другую, при этом скорость перемотки ленты может быть независимой.

В некоторых лентопротяжных механизмах ведущий вал устанавливают непосредственно на валу ведущего электродвигателя в виде насадки («Днепр-9», «Днепр-10», «Маг-8», «Маг-8МII», «Маг-59»). Ее нижнюю утолщенную часть прикрепляют на валу электродвигателя винтами (рис. 19, *а*) или завинчивают в верхнюю часть маховика, укрепленного на валу ведущего электродвигателя (рис. 19, *б*). Лентопротяжные механизмы, в которых сам вал электродвигателя служит ведущим, широкого распространения не нашли. Это объясняется тем, что в случае повреждения вала замена его вместе с электродвигателем нецелесообразна. Только в одном массовом магнитофоне «Мелодия» применен электродвигатель, вал которого является ведущим. Рассмотрим узлы ведущего вала некоторых магнитофонов.

Магнитофон «Днепр-11». На рис. 20 изображен общий вид узла. Кронштейн *1* (рис. 21) изготовлен из легкого металлического сплава. В верхний и нижний приливы кронштейна запрессованы бронзовые подшипники *7* и *8*, в которых вращается вал *6*. Верхняя его часть, выходящая из кронштейна, служит ведущим валом. На валу укреплен гайкой *2* и шплинтом *4* массивный стальной махо-

вик *5*. Его боковая поверхность имеет выточку для пассика, передающего вращение от электродвигателя. В нижний подшипник ввинчивается регулировочный винт *3*, с помощью которого регулируют

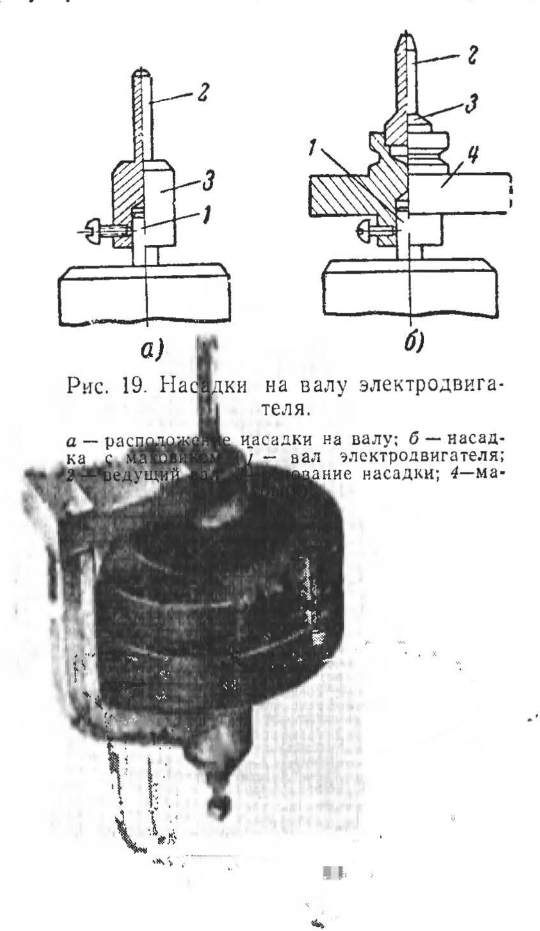


Рис. 19. Насадки на валу электродвигателя.

а — расположение насадки на валу; *б* — насадка с маховиком (*1* — вал электродвигателя; *2* — ведущий вал; *3* — основание насадки; *4*—маховик).

Рис. 20. Общий вид узла ведущего вала магнитофона «Днепр-11».

(в небольших пределах) высоту установки ведущего вала. Между валом и регулировочным винтом для уменьшения трения помещен шарик *9*. Узел прикрепляют к панели лентопротяжного механизма тремя винтами.

Магнитофон «Гинтарас». На рис. 22 изображен общий вид узла. Металлический кронштейн узла разъемный и состоит из верхней и нижней скобы с самоцентрирующимися подшипниками. Эти подшипники при сборке узла устанавливают соосно, что значительно упрощает регулировку узла. В подшипниках вращается вал с за-



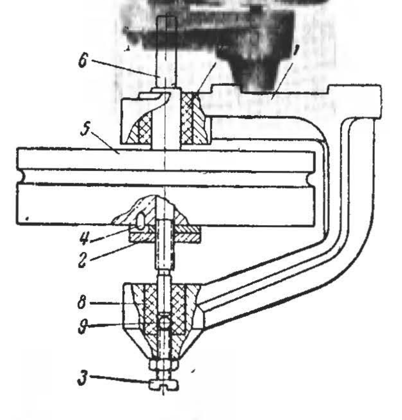


Рис. 21. Узел ведущего вала магнитофона «Днепр-11».

1 — кронштейн; *2* — гайка; *3* — регулировочный винт; *4* — штифт; *5* — маховик; *6* — ведущий вал; *7* — верхний подшипник; *8* — нижний подшипник; *9* — шарик подпятника.

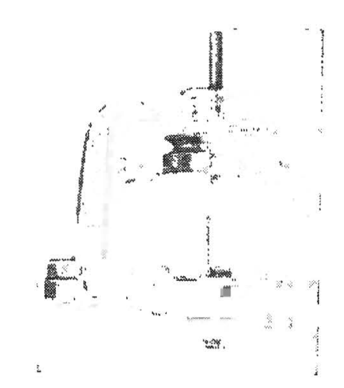


Рис. 22. Общий вид узла ведущего вала магнитофона «Гинтарас».



Рис. 23. Общий вид узла ведущего вала магнитофона «Комета».

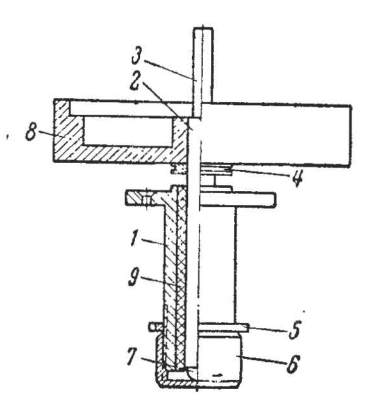


Рис. 24. Узел ведущего вала магнитофона «Комета».

1 — корпус; *2* — вал; *3* — ведущий вал, *4* — шкив; *5* — гайка; *6* — подпятник; *7* — шарик; *8* — маховик; *9* — втулка подшипника.

прессованным на нем массивным маховиком. Верхняя часть вала, выступающая из скобы, служит ведущей, а нижняя — опирается на шарик подпятника. В верхней части маховика имеется прилив с выточкой для пассика, передающего вращение электродвигателя ведущему узлу.

Магнитофон «Комета». Общий вид узла изображен на рис. 23. Узел состоит из корпуса *1* и массивного маховика *8* с валом *2* (рис. 24). Корпус изготовлен из легкого металлического сплава. Верхняя часть корпуса заканчивается фланцем для закрепления его к раме лентопротяжного механизма. В корпусе, по всей его длине, запрессована втулка подшипника *9*.

Рис. 25. Узел ведущего вала магнитофона «Яуза-5».

1 — узел в сборе; *2* — маховик; *3* — шкив; *4* — вал; *5* — шарик; *6* — корпус.

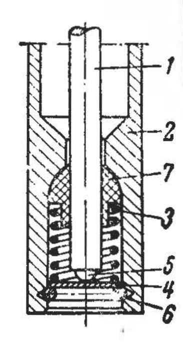


Рис. 26. Нижний подшипник узла ведущего вала магнитофона «Яуза-5».

1 — вал; *2* — корпус; *3* — распорная пружина; *4* — подпятник; *5* — шарик; *6* — запорное кольцо; *7* — подшипник.

На нижнюю часть корпуса, имеющую резьбу, навинчивается подпятник *6*. Его положение фиксируется гайкой *5*. Массивный сбалансированный маховик запрессован на валу. Верхняя часть вала — ведущая *3*, а нижняя входит в подшипник корпуса и опирается на подпятник. Для уменьшения трения в подпятник закладывают металлический шарик *7*. На валу под маховиком запрессован небольшой шкив *4*, на который одевается пассик, передающий враще[illegible]ние от электродвигателя передается [illegible] соединяющим трехступенчатый шкив [illegible] ковой поверхностью маховика. Поло[illegible] ведущего ва[illegible] регулируют подпятником.

[illegible] изображенный на рис. 25 узел состоит из корпуса [illegible]ся опорным подшипником и массивного маховика [illegible] верхней части корпус имеет фланец [illegible] к ра[illegible] протяжного механизма. Стальной от-

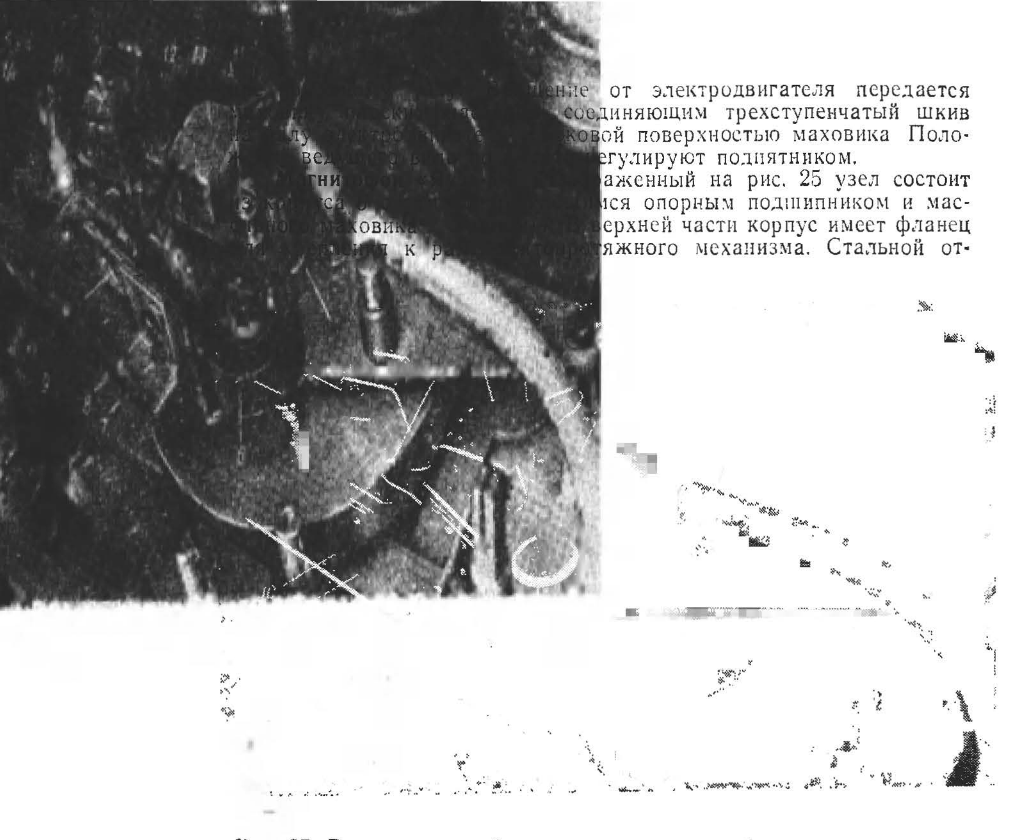


Рис. 27. Расположение блока головок и деталей ведущего узла магнитофона «Яуза-5».

1 — ведущий вал; *2* — верхний подшипник узла ведущего вала; *3* — направляющая стойка; *4* — основание блока головок; *5* — маховик ведущего вала; *6* — прижимный ролик; *7*, *8* — винты регулировки положения прижимного ролика; *9* — рычаг прижимного ролика; *10* — эксцентрик; *11* — направляющая стойка; *12* — рычаг прижима ленты к головкам; *13* — универсальная магнитная головка; *14* — направляющая стойка; *15* — стирающая магнитная головка.

балансированный маховик запрессован на валу. Под маховиком укреплен шкив *3* для пассика, передающего вращение приемному узлу. В отличие от узла ведущего вала магнитофона «Комета» в нижней части корпуса находится небольшой самоцентрирующийся опорный подшипник (рис. 26). В него входит нижняя часть вала, а положение вала фиксирует верхний подшипник, укрепленный на блоке магнитных головок (рис. 27).

Таким образом, вал вращается в двух подшипниках. Часть его, выступающая над верхним подшипником, служит ведущим валом. Для уменьшения трения между валом и подпятником помещен шарик. Вращение электродвигателя передается маховику через обрезиненный ролик. Регулировок узел не имеет.

6. ПРИЖИМНЫЕ РОЛИКИ

Равномерное движение ленты при записи и воспроизведении осуществляется ведущим валом при помощи прижимного ролика, который прижимает ленту к ведущему валу.

Прижимный ролик представляет собой втулку с укрепленным на ней резиновым кольцом (рис. 28, *а*). Втулка служит подшипником ролика и может свободно вращаться на своей оси. Если вместо подшипника скольжения применяется подшипник качения (рис. 28, *б*), то вместо втулки используется корпус с двумя небольшими шариковыми подшипниками. В массовых магнитофонах используются в основном прижимные ролики с подшипником скольжения (рис. 29). Так как прижимный ролик участвует в продвижении ленты, то он не должен иметь эксцентрицитета и его рабочая поверхность должна быть ровной для избежания возникновения детонации. Так же, как и ведущий вал, ролик изготавливают с большой точностью, а его резиновую поверхность тщательно шлифуют.

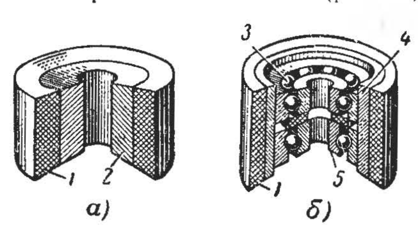


Рис. 28. Конструкции прижимных роликов.

а — ролик с подшипником скольжения; *б* — ролик с подшипником качения (*1* — резиновое кольцо; *2* — втулка; *3* — верхний шариковый подшипник, *4* — корпус; *5* — нижний шариковый подшипник).

Прижимные ролики укрепляют на рычагах разнообразной конструкции. При записи и воспроизведении ролик прижимается к ведущему валу рычагом с помощью электромагнита или пружины, а при выключении механизма и при перемотке рычаг с роликом отводится от вала. Ролик и ведущий вал располагаются так, чтобы их оси вращения были параллельны. Нарушение этого условия вызовет



Рис. 29. Общий вид прижимных роликов магнитофонов «Мелодия» (*1*), «Гинтарас» (*2*), «Комета» (*3*), «Астра-2» (*4*), «Яуза-5» (*5*), «Днепр» (*6*), «Маг» (*7*).

при движении ленты ее смещение вверх или вниз. В некоторых лентопротяжных механизмах предусмотрена регулировка положения оси прижимного ролика относительно оси ведущего вала. При помощи двух регулировочных винтов и эксцентрика регулируется



положе[illegible] ролика у магнитофона «Астра-2» [illegible] кция рычага прижимного ролика с тремя [illegible] имеется и у магнитофона «Яуза-5» рис[illegible]

[illegible] (рис. 31) конструкция узла прижимно[illegible] работе автоматически устанавливаться

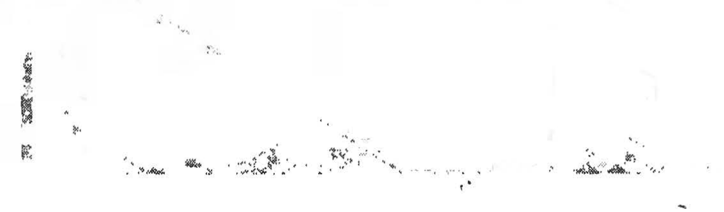


Рис. 30. Детали узла прижимного ролика и блока магнитных головок магнитофона «Астра-2».

1 — колонка отвода ленты от головок; *2* — левая направляющая стойка; *3* — стирающая магнитная головка; *4* — козырек экрана универсальной головки с фетровым прижимом, *5* — универсальная магнитная головка в экране; *6* — ведущий вал; *7* — рычаг автостопа; *8* — правая направляющая стойка; *9* — основание блока головок; *10* — маховик ведущего вала; *11* — прижимный ролик; *12* и *13* — винты регулировки положения прижимного ролика; *14* — эксцентрик; *15* — рычаг прижимного ролика.

параллельно ведущему валу. Рассмотрим подробнее этот узел. Тяга электромагнита *16* соединена с рычагом узла прижимного ролика *18*. Этот рычаг расположен на оси *20*. Рычаг *19*, на котором укреплена ось прижимного ролика, также находится на оси *20* и может в некоторых пределах изменять свое положение. Рычаги *18* и *19* соединены между собой натяжной пружиной *13*. Когда включается электромагнит, его тяга подводит рычаг узла вместе с рычагом ролика к ведущему валу *8*. При прикосновении прижимного ролика *17* к ведущему валу ролик займет такое положение, при котором его давление на вал будет одинаковым по всей площади соприкосновения. Подобная конструкция позволяет прижимному

ролику занимать оптимальное положение относительно ведущего вала.

В ряде магнитофонов рычаг прижимного ролика представляет собой целый узел, на кронштейне которого размещаются лентоприжимы, направляющие ленты, магнитные головки и колонка прижима ленты,

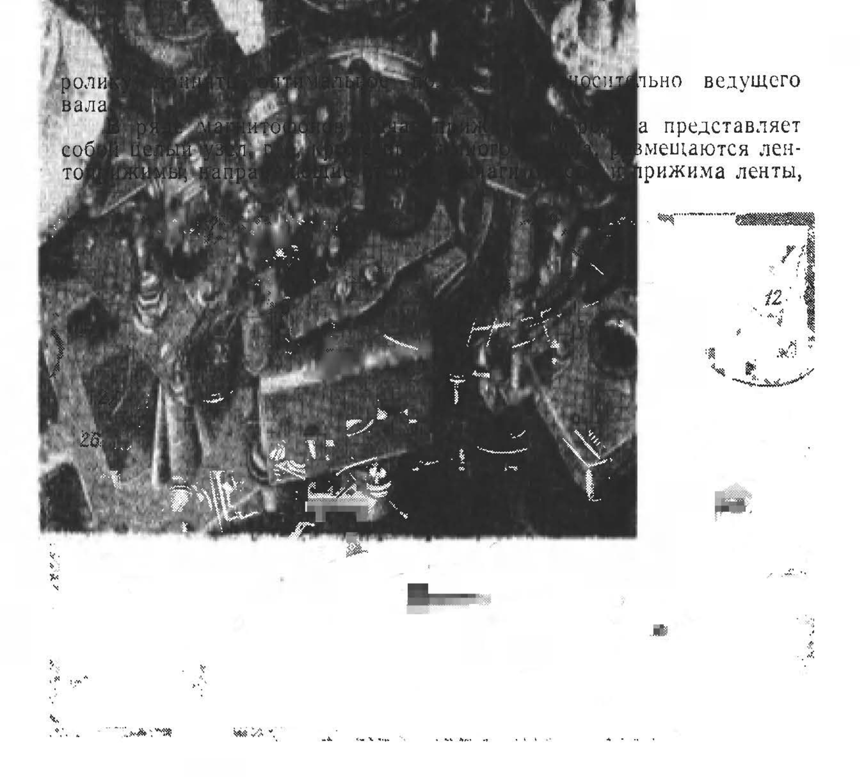


Рис. 31. Узлы и детали лентопротяжного механизма магнитофона «Комета».

1 — ролик перемотки; *2* — насадка электродвигателя перемотки; *3* — ручка переключателя перемотки; *4* — универсальная магнитная головка; *5* — подкатушник приемного узла; *6* — направляющая стойка; *7* — тормоз приемного узла; *8* — ведущий вал; *9* — маховик ведущего вала; *10* — трехступенчатый шкив вала ведущего электродвигателя; *11* — рычаг переключателя скорости; *12* — ручка переключателя скорости; *13* — натяжная пружина; *14* — трехступенчатый кулачок переключателя скорости; *15* — контактная группа электромагнита узла прижимного ролика; *16* — тяга электромагнита узла прижимного ролика; *17* — прижимный ролик; *18* — рычаг узла прижимного ролика; *19* — рычаг прижимного ролика; *20* — ось узла прижимного ролика; *21* — втулка; *22* — запорная шайба; *23* — лентоприжим; *24* — направляющая стойка «автостоп»; *25* — основание блока головок; *26* — тормоз подающего узла; *27* — подкатушник подающего узла; *28* — стирающая магнитная головка.

что значительно упрощает управление лентопротяжным механизмом. На рис. 32 показан узел прижимного ролика магнитофона «Гинтарас». Прижимный ролик *9*, рычаг отвода ленты *1*, колонка прижима ленты *3* и лентоприжим *12* расположены на рычаге *6*. В момент остановки механизма и при перемотке рычаг отходит от ведущего вала и отводит ленту от головок. При записи или воспроизведении рычаг прижимным роликом подводит ленту к ведущему валу. Лен-

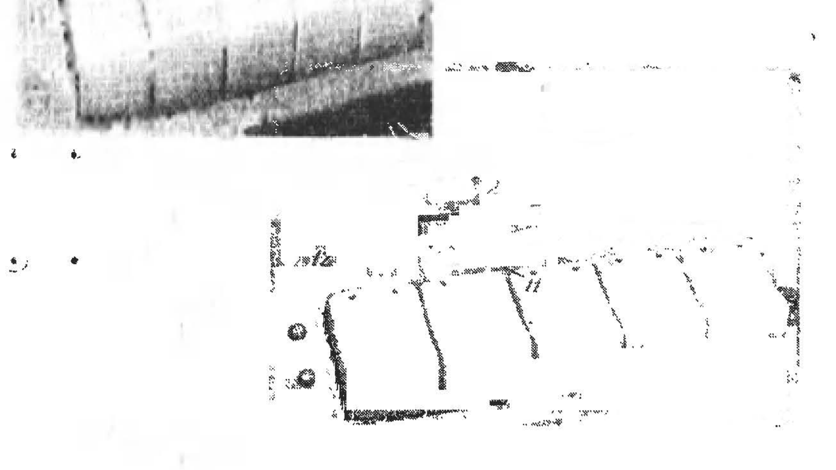


Рис. 32. Узел прижимного ролика и магнитных головок магнитофона «Гинтарас».

1 — рычаг отвода ленты от магнитных головок; *2* — стирающая магнитная головка, *3* — колонка прижима ленты к магнитным головкам *4* — козырек экрана универсальной магнитной головки; *5* — универсальная магнитная головка; *6* — рычаг прижимного ролика; *7* — ведущий вал; *8* — направляющая стойка; *9* — прижимный ролик; *10* — лентоприжим перемотки вправо; *11* — трос управления; *12* — лентоприжим записи и воспроизведения; *13*—направляющая стойка.

топрижим прижимает ленту к левой направляющей стойке, а колонка прижима обеспечивает плотное прилегание ленты к рабочим поверхностям головок.

7. ПРИЕМНЫЕ УЗЛЫ

Во время записи и воспроизведения лента, прошедшая магнитные головки, должна плотно наматываться на приемную катушку. В лентопротяжных механизмах с одним или двумя электродвигателями для этой цели имеется специальное устройство, называемое «приемный узел». Этот узел наматывает ленту на приемную катушку при перемотке вправо и выполняет необходимое натяжение ленты при перемотке влево. Натяжение ленты создается путем передачи вращения приемной катушке, наматывающей ленту на себя. При записи и воспроизведении натяжение ленты выбирается сравнительно небольшим, а при перемотке вправо — значительным. Приемный узел получает вращение от электродвигателя или узла ведущего вала при помощи пассика или обрезиненного ролика. Вращение передается на ведущий шкив узла, свободно вращающийся на валу. Следовательно, подмотка и перемотка происходят при неизменном числе оборотов ведущего шкива узла.

При подмотке число оборотов ведомой части узла с приемной катушкой должно изменяться в зависимости от диаметра рулона принятой ленты. Поэтому вращение ведущего шкива передается ве-

домой части узла с укрепленной на ней приемной катушкой через фрикцион. В качестве материала для фрикционного сцепления между ведущим шкивом и ведомой частью применяется фетр или кожа. Благодаря мягкому фрикционному сцеплению между ведущим шкивом и ведомой частью узла постоянно происходит проскальзывание. В результате при подмотке ленты по мере увеличения рулона на приемной катушке скорость вращения ведомой части узла уменьшается относительно скорости вращения ведущего шкива. Стремление ведущего шкива увлечь за собой ведомую часть узла независимо от количества ленты на катушке создает необходимое ее натяжение, которое при подмотке в начале и конце рулона должно быть примерно одинаковым. Для достижения этого в большинстве массовых магнитофонов применяются приемные узлы с весочувствительной системой фрикционного сцепления. Сцепление ведущего шкива и ведомой части узла возрастает по мере заполнения катушки лентой и увеличения ее веса. Одновременно увеличение радиуса рулона ленты обеспечивает постоянное ее натяжение и плотную намотку на катушку.

Надежная работа приемного узла достигается при использовании самого пассика в качестве проскальзывающего элемента (магниторадиола «Харьков»). В этой конструкции на ведущем валу располагается шкив с относительно малым диаметром, по которому скользит своей внутренней стороной текстильный плоский пассик. Необходимая величина передаваемого вращающего момента может быть установлена при помощи натяжного ролика.

При быстрой перемотке ведомая часть узла с укрепленной на ней катушкой жестко соединяется с ведущим шкивом и вращается с той же скоростью, что и ведущий шкив, или получает вращение самостоятельно независимо от вращения ведущего шкива. Материалом для жесткого фрикционного сцепления между ведущим шкивом и ведомой частью узла при перемотке вправо служит резина или синтетический материал.

При быстрой перемотке влево лента наматывается на левую катушку подающим узлом. Левая катушка вращается по часовой стрелке и наматываемой лентой заставляет вращаться катушку приемного узла, а следовательно, и ведомую часть также по часовой стрелке. Ведущий шкив в это время вращается против часовой стрелки (это допустимо вследствие мягкого фрикционного сцепления между ведущим шкивом и ведомой частью узла) и тормозит вращение ведомой части, чем достигается необходимое натяжение ленты.

В узле с весочувствительной системой по мере сматывания ленты уменьшается вес и сцепление между ведущим шкивом и ведомой частью, но одновременное уменьшение радиуса рулона ленты обеспечивает постоянное ее натяжение в начале конца рулона.

Ниже приводится описание приемных узлов некоторых магнитофонов.

Магнитофон «Днепр-10». На рис. 33 показан общий вид узла, а на рис. 34 — его разрез в собранном виде. Он состоит из кронштейна *3* с двумя бронзовыми подшипниками, в которых свободно вращается вал *1*. В нижний подшипник завинчивается регулировочный винт, служащий одновременно подпятником для вала. Между подпятником и валом помещен металлический шарик. На верхней части вала укреплен подкатушник. Ведущий шкив *6*, свободно вра-

щающийся на валу узла, имеет на боковой поверхности выточку для пассика, передающего вращение от шкива электродвигателя.

Ведомый диск *7* свободно перемещается по валу. В нижней своей части он имеет два прилива, в которые вставляется фигурная пружина с овальным вырезом в центре. При установке ведомого диска с пружиной на вал овальный вырез пружины входит на резьбовую часть вала, имеющую две лыски. Таким образом, ведомый диск через пружину оказывается связанным с валом и вращается вместе с ним.

Для фрикционного сцепления между ведущим шкивом и ведомым диском на нижней части шкива укреплена фетровая шайба *13*. На резьбовую часть вала навинчиваются гайки *12*, при помощи которых в небольших пределах можно передвигать пружину с ведомым диском вверх или вниз, чем и регулируется степень фрикционного сцепления.

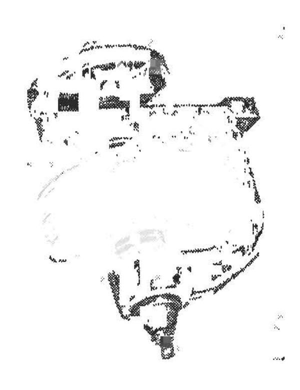


Рис. 33. Общий вид приемного узла магнитофона «Днепр-10».

При записи и воспроизведении вращение ведущего шкива передается ведомому диску фрикционным сцеплением че-

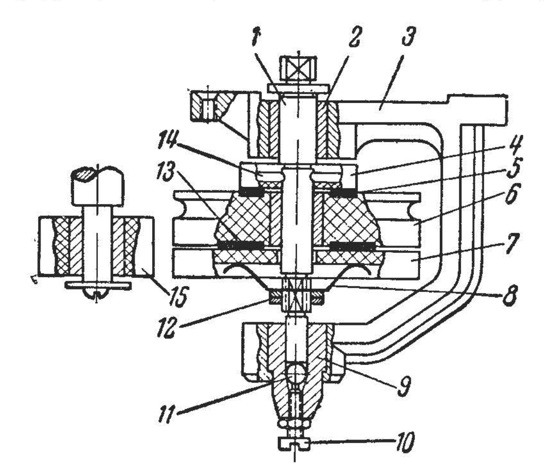


Рис. 34. Приемный узел магнитофона «Днепр-10».

1 — вал; *2* — верхний подшипник; *3* — кронштейн; *4* — тормозной барабан; *5* — фетровая шайба; *6* — ведущий шкив; *7* — ведомый диск; *8* — плоская пружина; *9* — нижний подшипник, *10* — регулировочный винт; *11* — шарик; *12* — регулировочные гайки; *13* — фетровая фрикционная шайба; *14* — штифт тормозного барабана; *15* — промежуточный ролик перемотки.

рез фетровую шайбу. Ведомы[illegible]алом пружиной, вращает вал и укрепленный на [illegible] приемной катушкой. Лента, подматываясь на [illegible] вращение вала и ведомого диска относительно [illegible]кива, чем и осуществляется натяжение ленты[illegible]

При ускоренной перемот[illegible]м поверхностям ведущего шкива и ведомого д[illegible]аковый диаметр, [illegible] обрезиненный [illegible]ный ролик *15*. [illegible] соединяет шкив

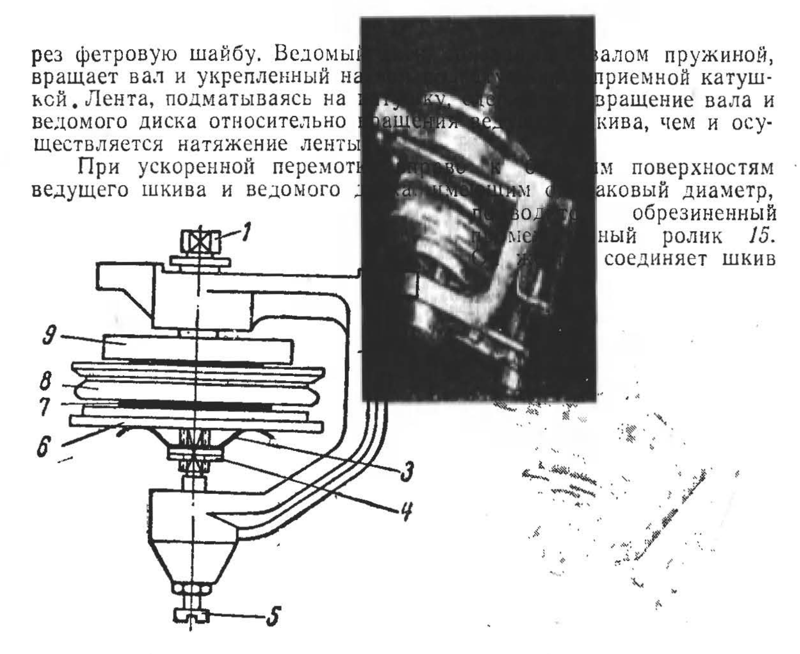


Рис. 35. Приемный узел магнитофона «Днепр-11».

1 — вал; *2* — кронштейн; *3* — плоская пружина; *4* — регулировочные гайки; *5* — регулировочный винт; *6* — ведомый диск; *7*—фетровая фрикционная шайба; *8* — ведущий шкив; *9* — тормозной барабан.

Рис. 36. Общий вид приемного узла магнитофона «Гинтарас».

и диск между собой, исключая возможность проскальзывания ведомого диска относительно ведущего шкива, и заставляет их вращаться с одинаковой скоростью.

При ускоренной перемотке влево лента сматывается с катушки, укрепленной на валу правого узла. Вал вместе с диском начинает вращаться в противоположную сторону по отношению к направлению вращения ведущего шкива. Сила трения фрикционного сцепления между шкивом и диском создает усилие, необходимое для натяжения ленты при перемотке влево.

Магнитофон «Днепр-11». На рис. 35 показан общий вид узла. Конструктивно он немногим отличается от приемного узла магнитофона «Днепр-10», за исключением конструкции отдельных деталей. При записи и воспроизведении, а также при ускоренной перемотке влево работа узла аналогична работе узла магнитофона «Днепр-10». Для ускоренной перемотки вправо пассик перебрасывается вилкой специального рычага перемотки из боковой канавки ведущего шкива в канавку между ведущим шкивом и ведомым диском. При этом пассик охватывает часть ведущего шкива и часть ведомого диска, заклинивая их между собой, чем и осуществляется жесткое сцепление между шкивом и диском. Передача вращения от электродвигателя узлу происходит пассиком. А так как ведущий шкив связан через ведомый диск с осью, то вращение передается и на вал узла с подкатушником.

Магнитофон «Гинтарас». На рис. 36 изображен общий вид узла. Он имеет кронштейн, состоящий из верхней скобы *3* и нижней скобы *12* (рис. 37). В них находятся бронзо-графитовые подшипники, в которых вращается вал *1*. Так как нижний подшипник *11* не имеет подпятника, то вал может перемещаться вверх или вниз. На валу свободно вращается ведущий шкив *13* с опорной втулкой,

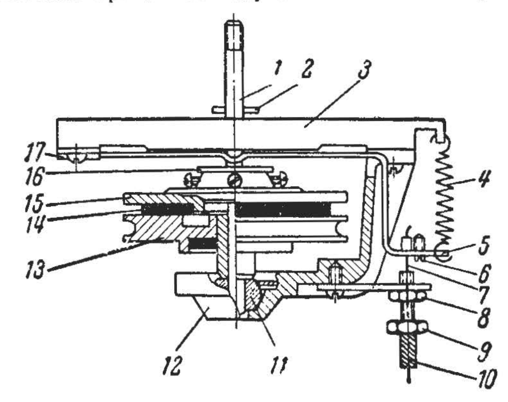


Рис. 37. Приемный узел магнитофона «Гинтарас».

1 — вал; *2* — штифт подкатушника; *3* — верхняя скоба; *4* — возвратная пружина; *5* — нажимный рычаг; *6* — стопорный винт, *7* — трос управления; *8* — контргайка, *9* — регулировочный винт; *10*—оболочка троса; *11* — нижний подшипник; *12* — нижняя скоба, *13* — ведущий шкив; *14* — фетровая фрикционная шайба; *15* — ведомый диск; *16* — нажимная шайба; *17* — планка крепления нажимного рычага.

которая постоянно опирается на нижний подшипник. Боковая поверхность шкива имеет выточку, в которую входит пассик, передающий вращение от электродвигателя. Ведомый диск *15* жестко укреплен на валу четырьмя винтами и расположен над ведущим шкивом, образуя тем самым весочувствительную систему. Для получения фрикционного сцепления на диске имеется фетровая шайба *14*. Верхняя часть вала заканчивается резьбой. Подкатушник одевается на вал, опирается на штифт *2*, а сверху закрепляется гайкой.

При записи и воспроизведении вращение ведущего шкива передается через фетровую шайбу ведомому диску и подкатушнику с приемной катушкой. Во время подмотки ленты на катушку скорости вращения ведущего шкива и диска различны, так как между ними происходит проскальзывание.

Для ускоренной перемотки ленты вправо трос управления *7* натягивается и тянет рычаг *5*, который прижимает ведомый диск, через фетровую шайбу к ведущему шкиву, осуществляя жесткое фрикци-

ное сцепление между ними. При ускоренной перемотке влево лента сматывается с правой катушки на левую и вращает вал приемного узла с [illegible]ым диском в противоположную сторону относительно направления вращения ведущего шкива, натягивая ленту.

Магнитофон «Яуза-5». На рис. 38 показан общий вид узла. Он имеет ось 3, на которой свободно вращаются ведущий шкив *4* и подкатушник 2, образующие весочувствительную систему (рис. 39). Ведущий шкив на боковой поверхности имеет выточку для пассика,



Рис. 38. Общий вид приемного узла магнитофона «Яуза-5».

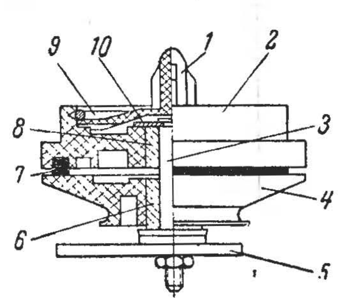


Рис. 39. Приемный узел магнитофона «Яуза-5».

1 — крышка; *2* — подкатушник; *3* — ось; *4* — ведущий шкив; *5* — рычаг управления муфтой; *6* — подшипник шкива; *7* — фетровое фрикционное кольцо; *8* — подшипник подкатушника; *9* — запорное кольцо; *10* — запорная шайба.

передающего вращение от шкива ведущего вала. Для фрикционной связи между ведущим шкивом и подкатушником в нижней части подкатушника имеется кольцевая канавка, в которой находится фетровое кольцо *7*. Этим кольцом подкатушник постоянно опирается на ведущий шкив. В верхней части подкатушника запорным кольцом *9* укреплена крышка *1* с тремя ребрами, на которых устанавливают катушку. Узел укреплен на рычаге *5*, который переключателем рода работы лентопротяжного механизма смещается (в небольших пределах) вместе с узлом вправо или влево в зависимости от того, в каком режиме работает узел.

При записи или воспроизведении ведущий шкив получает вращение от узла ведущего вала и через мягкое фрикционное сцепление передает его подкатушнику. Подкатушник с укрепленной катушкой, стремится вращаться с той же скоростью, что и шкив, но поступающая лента сдерживает скорость вращения подкатушника. Между шкивом и подкатушником происходит проскальзывание. Стремление подкатушника с приемной катушкой вращаться с большей скоростью создает некоторое натяжение ленты. При ускоренной перемотке вправо, узел смещается рычагом влево до плотного соединения боковой поверхности подкатушника с обрезиненным промежуточным роликом. Вращение вала электродвигателя со шкивом передается через промежуточный ролик подкатушнику, который вместе с катушкой вращается независимо от вращения ведущего шкива. Скорость вращения подкатушника при перемотке вправо

значительно превышает скорость его вращения при записи и воспроизведении. Таким образом, перемотка происходит с большей скоростью. При перемотке влево подкатушник стремится вращаться вместе с ведущим шкивом, но сматываемая лента заставляет его вра-

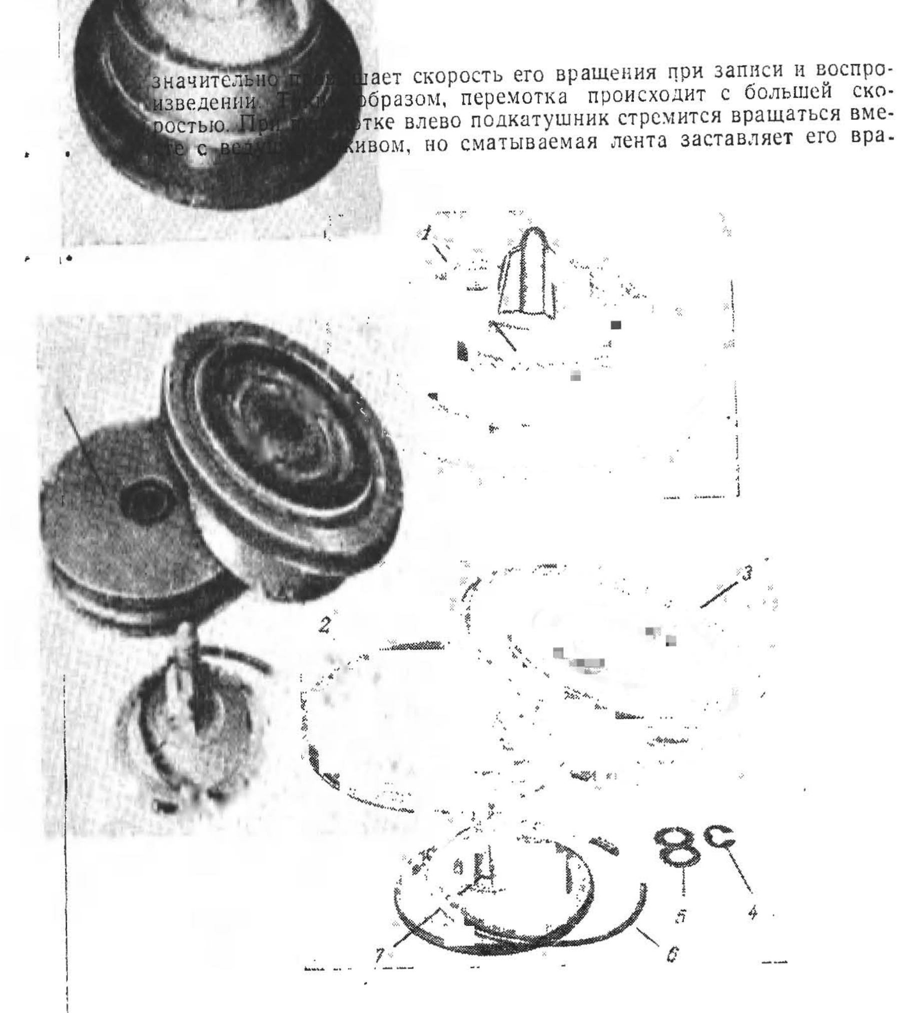


Рис. 40. Приемный узел магнитофона «Комета».

1 — узел в сборе; *2* — ведущий шкив; *3* — подкатушник с кожаным кольцом; *4* — запорная шайба; *5* — регулировочные шайбы; *6* — запорное кольцо; *7* — крышка.

щаться в противоположную сторону. Между ведущим шкивом и подкатушником происходит проскальзывание, в результате которого возникает фрикционное сцепление, способствующее натяжению ленты.

Магнитофон «Комета». На рис. 40 показан общий вид узла. Его конструкция и принцип работы такие же, как в магнитофоне

«Яуза-5[illegible]. Некоторые отличия имеются лишь в конструкции отдельных деталей. Приемный узел магнитофона «Комета» укрепляется на раме лентопротяжного механизма. При ускоренной перемотке вправо обрезиненный промежуточный ролик подводится к боковой поверхности подкатушника и к насадке на валу специального электродвигателя перемотки. В качестве фрикционного материала применена ко[illegible]

Магнитофон «Астра-2». На рис. 41 изображен общий вид узла. Он имеет (рис. 42) направляющую втулку с фланцем *4*, на которой

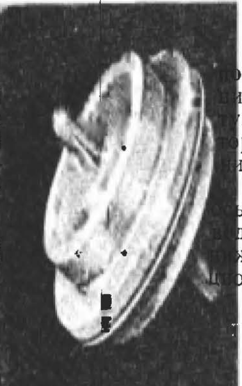




Рис. 41. Общий вид приемного узла магнитофона «Астра-2».

Рис. 42. Приемный узел магнитофона «Астра-2».

1 — декоративная насадка; *2* — подкатушник; *3* — фрикционная подушка; *4* — направляющая втулка; *5* — рычаг перемотки; *6* — вал узла; *7* — ведущий шкив; *8* — ведомый диск; *9* — фетровое кольцо; *10* — толкатель.

свободно вращается ведущий шкив *7*, ось узла *6* с ведомым диском *8* и подкатушник *2*. Последний находится над ведомым диском и может перемещаться по оси узла вверх и вниз, образуя тем самым весочувствительную систему.

Верхняя часть подкатушника имеет три ребра, на которые надевается катушка. Подкатушник свободно вращается на оси, которая вставляется в направляющую втулку и нижним концом с вырезом входит в паз рычага перемотки *5*. На валу, между шкивом и подкатушником, расположен ведомый диск *8*, опирающийся на толкатель оси *10*, а своим поводком входит в один из трех пазов на верхней части ведущего шкива.

Для фрикционного сцепления между подкатушником и ведомым диском в выточенную нижнюю часть подкатушника наклеено фетровое кольцо *9*. Рычаг перемотки поддерживает ось так, что ведомый диск несколько приподнимает подкатушник над ведущим шкивом. Таким образом, подкатушник опирается фетровым кольцом на ведомый диск. На боковой поверхности ведущего шкива имеется выточка для пассика, соединяющего шкив узла со шкивом электродвигателя, а на верхней части укреплены три фрикционные подушки из синтетического материала для жесткого фрикционного сцепления между ведущим шкивом и подкатушником при перемотке вправо.

При записи и воспроизведении вращение электродвигателя передается пассиком ведущему шкиву узла. Ведомый диск, связанный поводком с ведущим шкивом, вращается вместе с ним и через фрикционное сцепление передает вращение подкатушнику с приемной катушкой. Подмотка ленты при записи и воспроизведении, а также ее торможение при перемотке влево происходят так же, как и в магнитофоне «Яуза-5».

При ускоренной перемотке вправо рычаг перемотки опускает ось вместе с ведомым диском, а подкатушник, опиравшийся на ведомый диск, ложится своей нижней поверхностью на фрикционные подушки ведущего шкива. Следовательно, жесткое фрикционное сцепление между шкивом и подкатушником происходит за счет давления подкатушника на фрикционные подушки ведущего шкива. По мере намотки ленты на приемную катушку вес рулона увеличивается, давление подкатушника на подушки повышается и фрикционная связь возрастает. Таким образом, во время перемотки исключается возможность проскальзывания между шкивом и диском.



Рис. 43. Общий вид электромагнитной муфты магнитофона «Мелодия».

Рис. 44. Фрикционная электромагнитная муфта магнитофона «Мелодия».

1 — ось; *2* — подкатушник; *3* — ведущий шкив; *4* — регулировочные шайбы; *5* — регулировочная опорная гайка; *6* — подшипник шкива; *7* — стойка шкива; *8* — амортизационная прокладка; *9* — стальной диск; *10* — кожаное фрикционное кольцо; *11* — резиновое фрикционное кольцо; *12* — катушка электромагнита; *13* — стальной стакан (магнитопровод); *14* — подшипник подкатушника.

Электромагнитная фрикционная муфта и промежуточный узел магнитофона «Мелодия». На рис. 43 изображен общий вид муфты, а ее конструкция на рис. 44. Муфта имеет ось *1*, на которой свободно вращаются ведущий шкив *3* и подкатушник *2*. Между шкивом и подкатушником на оси укреплена катушка электромагнита *12*. В верхней части подкатушника имеются три ребра для закрепления катушки. Внутренняя часть подкатушника полая, и в нее запрессован стальной стакан *13*, служащий магнитопроводом. Для фрикционной связи между ведущим шкивом и подкатушником в нижней части последнего имеются две кольцевые канавки, в одной из которых

укреплено кожаное кольцо *10*, а в другой — резиновое кольцо *11*. Подкатушник опирается кожаным кольцом на верхнюю торцовую часть ведущего шкива, в которой имеется выточка с тремя стойками *7*. Стальной диск *9* с тремя отверстиями ложится в выточку шкива, а стойки шкива входят в отверстия диска. Таким образом, стальной диск оказывается связанным с ведущим шкивом тремя стойками и имеет возможность передвигаться по ним вверх и вниз. На боковой поверхности ведущего шкива имеется выточка для пассика, соединяющего шкив с промежуточным узлом. Подмотка ленты при записи и воспроизведении, а также ее торможение при перемотке влево осуществляются электромагнитной муфтой точно так же, как и в приемном узле магнитофона «Яуза-5». Поэтому описание этих процессов не приводится

При ускоренной перемотке ленты в обмотку катушки электромагнита муфты подается постоянный ток (напряжение 24 *в*), создающий магнитное поле Магнитопровод подкатушника намагничивается и притягивает вверх стальной диск шкива, который при этом плотно соприкасается с подкатушником через резиновое кольцо. В результате ведущий шкив и подкатушник, жестко связанные между собой, вращаются с одинаковой скоростью. Лента наматывается на катушку этой муфты, а тормозится противоположной.

В магнитофоне «Мелодия» переход с одной дорожки на другую происходит путем изменения направления движения ленты на противоположное Приемной муфтой при работе на первой дорожке служит правая, а при работе на второй дорожке — левая муфта. Таким образом, если одна из муфт работает в качестве приемной, то другая — в качестве подающей, и наоборот, поэтому правая и левая муфты имеют одинаковую конструкцию.

Каждая муфта связана пассиком со своим промежуточным узлом, с помощью которого вращение от электродвигателя передается ведущему шкиву муфты Двухстороннее движение ленты осуществляется реверсированием электродвигателя, т. е. изменением направления его вращения Промежуточные узлы исключают возможность передачи вращения шкивам обеих муфт одновременно. Вращение электродвигателя передается промежуточным узлом ведущему шкиву одной из муфт, а промежуточный узел противоположной муфты при этом остается застопоренным, и шкив этой муфты вращения не получает При вращении электродвигателя в противоположную сторону муфты меняются функциями, вращение передается второй муфте, а первая стопорится

На рис. 45 изображен общий вид промежуточного узла магнитофона «Мелодия» Он состоит (рис. 46) из вала *10*, корпуса *9*, ведущего шкива *4* со втулкой, ведомого шкива *2* и двух спиральных пружин верхней *1* и нижней *8*. Верхняя и нижняя части вала проточены. В этих проточках находятся верхняя и нижняя спиральные пружины, имеющие противоположное направление навивки витков. На верхней части вала с пружиной расположены ведущий и ведомый шкивы Ведомый шкив и верхняя часть пружины укрепляются на валу двумя винтами, а ведущий шкив располагается так, что своей втулкой захватывает нижнюю часть верхней пружины, но может свободно вращаться на валу. Вал с верхней частью нижней пружины находится в корпусе узла и может свободно вращаться в подшипнике, а нижняя часть пружины укреплена на валу двумя винтами через запорную втулку *7*.



Вращение реверсивного электродвигателя пассиком передается дущему шкиву узла. В том случае, когда шкив начинает вращать- против навивки верхней пружины, пружина стремится развертся и, увеличиваясь в диаметре, заклинивается с ведущим шки-м. Ведущий шкив оказывается жестко связанным верхней пружий с валом и ведомым шкивом и передает им вращение. В это время л с нижней пружиной начинает вращаться в сторону навивки пру-



Рис. 45. Общий вид промежуточного узла магнитофона «Мелодия».

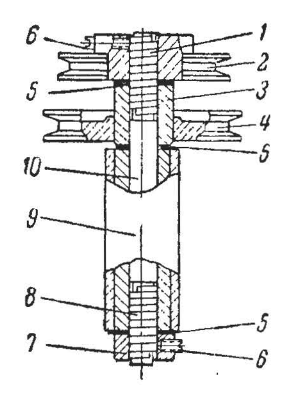


Рис. 46. Промежуточный узел магнитофона «Мелодия».

1 — верхняя спиральная пружина; *2* — ведомый шкив; *3* — втулка ведущего шкива; *4* — ведущий шкив; *5* — прокладка; *6* — стопорный винт; *7* — запорная втулка; *8* — нижняя спиральная пружина; *9* — корпус с втулкой подшипника; *10* — вал узла.

жины. Пружина стремится свернуться, уменьшается в диаметре и проскальзывает по стенкам подшипника.

При изменении направления вращения электродвигателя ведущий шкив вращается в сторону навивки верхней пружины. В этом случае верхняя пружина стремится свернуться, уменьшается в диаметре и проскальзывает по стенкам втулки ведущего шкива, давая возможность ведущему шкиву свободно вращаться на валу. Вал с нижней пружиной в первый момент стремится повернуться вместе с ведущим шкивом, но так как шкив вращается против направления навивки нижней пружины, то пружина развертывается, увеличивается в диаметре и заклинивает вал с корпусом узла, укрепленным на раме лентопротяжного механизма. Таким образом, вал узла с ведомым шкивом оказывается неподвижным, а ведущий шкив электромагнитной муфты, не получая вращения, остается заторможенным.

Конструкция правого и левого промежуточных узлов одинакова, за исключением направления навивки пружин.

8. ПОДАЮЩИЕ УЗЛЫ

Подающий узел в лентопротяжных механизмах с одним или двумя двигателями служит для подачи ленты к магнитным головкам при записи и воспроизведении и для перемотки ленты влево. В ряде магнитофонов при помощи подающего узла лента натягивается у головок при записи или воспроизведении и при перемотке вправо. Для избежания детонации подающий узел, так же как и приемный, должен без рывков натягивать ленту у головок, обеспечивая равномерное натяжение и плотное прилегание движущейся ленты к рабочим поверхностям головок. При перемотке влево функции подающего узла сводятся к ускоренной намотке ленты на левую катушку.

Ниже приводится описание подающих узлов ряда массовых магнитофонов.

Магнитофон «Днепр-10». На рис. 47 показан общий вид узла. Он имеет кронштейн *2* с двумя подшипниками, в которых вращается вал *6*. В нижний подшипник завинчивается регулировочный винт *5*, служащий одновременно и подпятником. Для уменьшения трения между валом и подпятником установлен шарик. На верхней части вала укреплен подкатушник *1*. Маховик *3* свободно сидит на валу и силой распорной пружины *7* прижимается к выступу верхней части вала. Поэтому маховик оказывается жестко связанным с валом. Вращение электродвигателя передается пассиком обрезиненному промежуточному ролику, который при перемотке влево прижимается к маховику подающего узла и передает ему вращение. В начале перемотки маховик несколько поворачивается на валу, что сглаживает первоначальный толчок. Степень давления пружины регулируется гайкой *4*.

Рис. 47. Общий вид подающего узла магнитофона «Днепр-10».

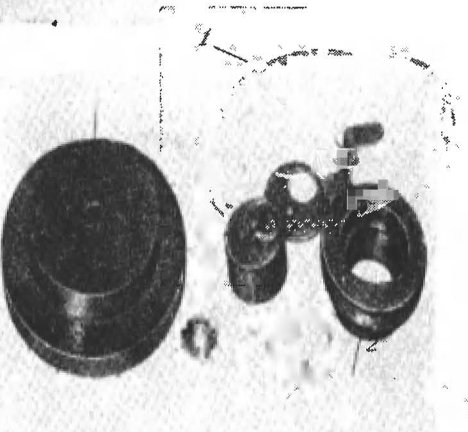
1 — подкатушник; *2* — кронштейн; *3* — маховик; *4* — гайка; *5* — регулировочный винт; *6* — вал; *7* — распорная пружина.

При записи и воспроизведении, а также при перемотке вправо натяжение ленты происходит за счет трения плоской пружины с фетровой накладкой о боковую поверхность маховика.

Магнитофон «Днепр-11». На рис. 48 показан общий вид узла и его детали. Во втулке *6*, укрепляемой на панели лентопротяжного механизма, помещен эксцентрик *4*. К нижней его части прикреплен поводок *5*, соединенный тягой с рычагом клавиши «Перемотка влево». Вал *3* с укрепленным на нем маховиком *2* свободно вращается в подшипнике эксцентрика и перемещается эксцентриком при его повороте. Для ускоренной перемотки влево поводок под действием тяги поворачивает эксцентрик во втулке до соприкосновения маховика с обрезиненной насадкой на валу электродвигателя. Таким образом, вращение электродвигателя передается валу подающего узла

с укрепленным на нем подкатушником. Натяжение ленты при записи или воспроизведении, а также при перемотке вправо осуществляется трением плоской пружины с фетровой накладкой о боковую поверхность маховика.

Магнитофон «Гинтарас». На рис. 49 показан общий вид узла. Его конструкция отличается от конструкции приемного узла, описанного выше, иным расположением ведущего шкива относительно ведомого диска. Вал с укрепленным на нем ведомым диском находится в подшипниках и опирается на подпятник нижней скобы. Ведущий шкив свободно вращается на валу и расположен над ведомым диском. На валу между шкивом и диском находится небольшая спиральная пружина, несколько приподнимающая шкив над диском и устраняющая фрикционное сцепление между ними. Благодаря этому при записи и воспроизведении, а также при перемотке вправо вал с



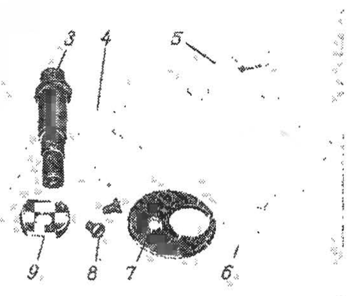


Рис. 48. Общий вид подающего узла магнитофона «Днепр-11».

1 — узел в сборе; *2* — маховик; *3* — вал; *4* — эксцентрик; *5* — поводок; *6* — втулка; *7* — фланец; *8* — винты крепления; *9* — гайка.

ведомым диском свободно вращаются сматываемой лентой. При этом лента натягивается лентоприжимами. Процесс перемотки в левом узле происходит так же, как и в правом, и описан в разделе «Приемный узел» (магнитофон «Гинтарас»).

Магнитофон «Яуза-5». На рис. 50 показан общий вид узла. Его конструкция отличается от конструкции приемного узла, описанного выше, тем, что боковая поверхность подкатушника *3* обрезинена и подкатушник опирается не на ведущий шкив, а на неподвижный фланец *2*. Для перемотки влево узел перемещается рычагом до соединения обрезиненной поверхности подкатушника со шкивом

Рис. 49. Общий вид подающего узла магнитофона «Гинтарас».

Рис. 50. Общий вид подающего узла магнитофона «Яуза-5».

1 — узел в сборе; 2 — фланец; 3 — подкатушник; 4 — регулировочные шайбы; 5 — запорная шайба; 6 — запорное кольцо; 7 — крышка.

электродви[…]благодаря чему вращение электродвигателя передается непо[…]нно подкатушнику.

При записи […] воспроизведении, а также при перемотке вправо подкатушник […]ется сматываемой лентой. Натяжение ленты при

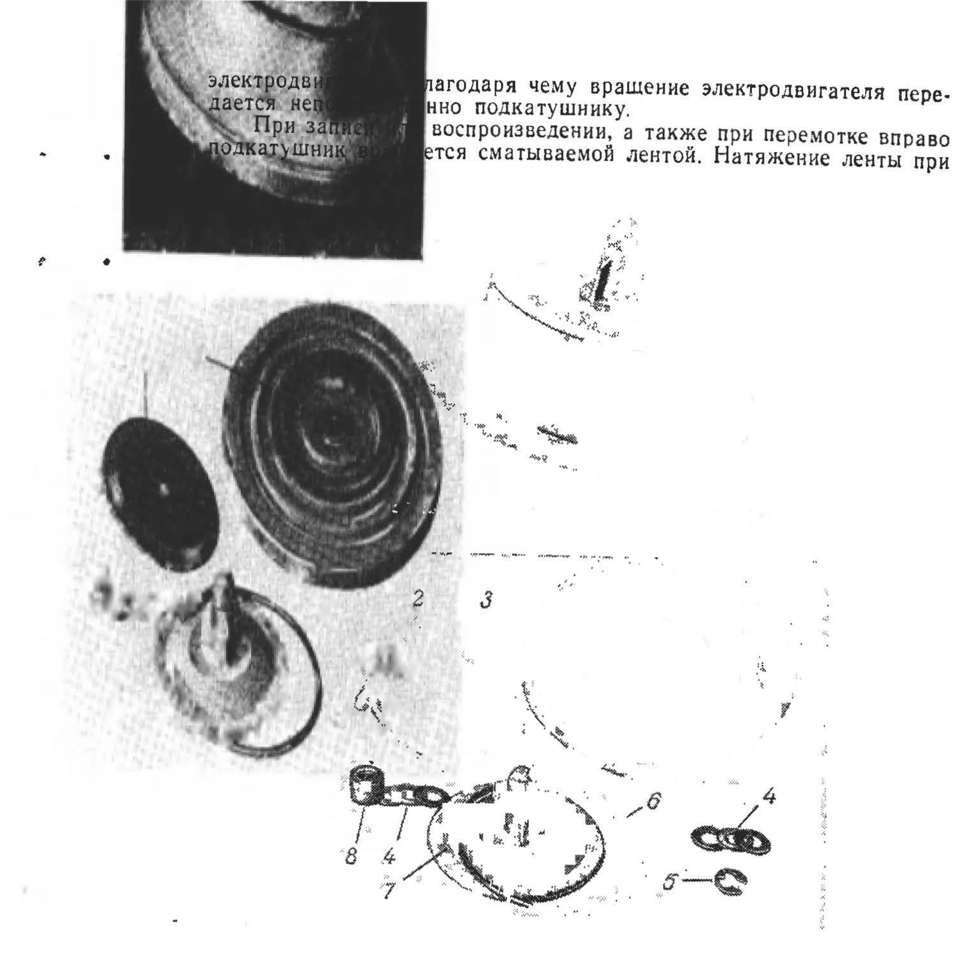


Рис. 51. Общий вид подающего узла магнитофона «Комета».

1 — узел в сборе; 2 — диск с поводком; 3 — подкатушник с фетровым кольцом. 4 — регулировочные шайбы; 5 — запорная шайба; 6 — запорное кольцо; 7 — крышка; 8 — опорная втулка диска.

этом возникает за счет мягкого фрикционного сцепления между вращающимся подкатушником и неподвижным фланцем.

Магнитофон «Комета». На рис. 51 показан общий вид узла. Он отличается от приемного узла тем, что подкатушник опирается не на ведущий шкив, а на неподвижный металлический диск, сидящий на оси узла и связанный с рамой лентопротяжного механизма поводком. При перемотке влево вращение электродвигателя пере-

мотки передается через обрезиненный ролик непосредственно **под**катушнику подающего узла, а лента при перемотке вправо натягивается так же, как и в подающем узле магнитофона «Яуза-5».

9. ТОРМОЗНЫЕ УСТРОЙСТВА

При остановке лентопротяжного механизма или при переходе с одного рода работы на другой движение ленты должно быть остановлено без образования петли. Для выполнения этого лентопротяжные механизмы многих магнитофонов снабжены специальными тормозными устройствами для остановки ленты независимо от направления ее движения. Достигается это в трехмоторных конструкциях путем торможения вращения боковых электродвигателей, а в одномоторных и двухмоторных конструкциях путем торможения вращения боковых узлов или муфт.

В массовых магнитофонах применяют механические и электромеханические тормозные устройства. Механические устройства связаны тягами, рычагами или тросами управления с переключателем рода работы лентопротяжного механизма. При выключении механизма переключатель рода работы приводит в действие тормозное устройство. Электромеханическое устройство представляет собой электромагнит, сердечник которого связан тягой с тормозом. Управляется такое устройство путем подачи тока в обмотку электромагнита.

В качестве тормозящего фрикционного материала применяют фетр, кожу или резину. В некоторых конструкциях используется

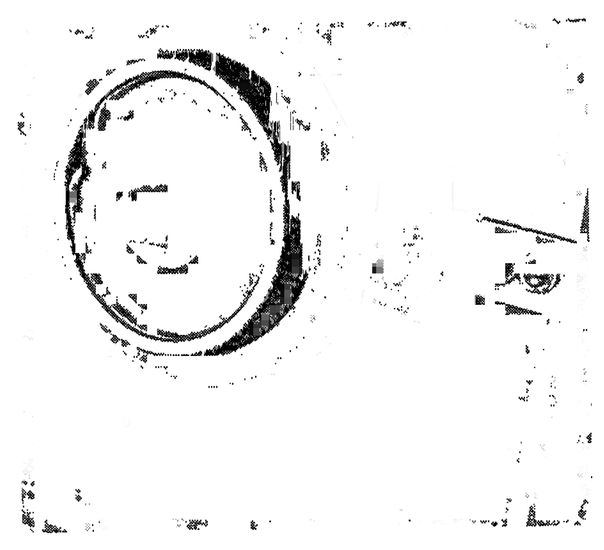


Рис. 52. Тормозное устройство магнитофона «Яуза-5».

1 — стойка; *2* — основание стойки; *3* — кулачок; *4* — тормозной рычаг; *5* — фетровая накладка; *6* — подкатушник.

ленточный тормоз, представляющий собой узкую полоску тонкой стальной ленты, которая охватывает тормозной барабан. Иногда на внутренней стороне ленты имеется фильц — тонкая полоска фетра. Один конец ленты укреплен неподвижно, а второй соединен с тягой управления. При натяжении ленты тягой она плотно прилегает к поверхности тормозного барабана и тормозит его вращение. Рассмотрим тормозные устройства некоторых массовых магнитофонов.

Магнитофон «Яуза-5». На рис. 52 показано устройство тормоза приемного узла. На стойке *1* расположен кулачок *3*, к которому прикреплен рычаг *4* с двумя фетровыми накладками *5*. Стойка укреплена на основании *2* с овальным вырезом для винтов, крепящих основание к раме лентопротяжного механизма. В момент торможения приемный узел, укрепленный на рычаге, подводится к тормозному устройству и прижимается боковой поверхностью подкатушника к фетровым накладкам. Точно так же происходит торможение подкатушника подающего узла. Степень торможения регулируется перемещением основания *2* тормозного устройства.

Магнитофон «Астра-2». На рис. 53 показано устройство тормоза приемного узла. На правом плече рычага *1* укреплен прижим *4* с фетровой накладкой *5*. Между рычагом и прижимом зажат резиновый вкладыш *3*. Рычаг входит в отверстие кронштейна *2* и может в нем свободно перемещаться вдоль. Этот кронштейн расположен вблизи приемного узла. Левое плечо рычага аналогично по устройству правому и входит в отверстие другого кронштейна, расположенного около подающего узла. Центральная часть рычага прикреплена к толкателю *8*, связанному с переключателем рода работы.

При работе механизма толкатель отводит рычаг с тормозными устройствами от обоих узлов. В момент остановки механизма толкатель освобождает рычаг, а возвратная пружина *7* и пружина *9* стремятся прижать каждое плечо рычага к своему узлу. Прижимы правого и левого плеча рычага прижимаются фетровыми накладками к боковым поверхностям подкатушников и тормозят их вращение. Для избежания выбега ленты и образования петли, а также для удобства зарядки подкатушник одного из узлов, в зависимости от направления вращения, дополнительно тормозится резиновым вкладышем.

Вкладыш правого плеча рычага укреплен так, что при вращении подкатушника приемного узла против часовой стрелки он скользит по поверхности подкатушника, а при вращении подкатушника по часовой стрелке вкладыш прижимается к подкатушнику и тормозит его. Вкладыш левого плеча рычага работает с той лишь разницей, что подкатушник подающего узла может свободно вращаться по часовой стрелке и тормозиться вкладышем при повороте против часовой стрелки. Следовательно, тормозится больше тот узел, с катушки которого сматывается лента, и поэтому лента останавливается в натянутом состоянии. Степень торможения регулируется силой натяжения возвратной пружины, для чего на рычаге имеются отверстия.

Магнитофон «Комета». На рис. 54 показано устройство тормоза узлов. На рычагах *7* и *10* укреплены прижимы *5* и *12* с резиновыми накладками. Правый и левый рычаги насажены на оси *6* и *11* и могут поворачиваться в небольших пределах. При записи и воспроизведении, а также при перемотке толкатель *9* нажимает на рычаги, которые поворачиваются и отводят прижимы с резиновыми

накладками от подкатушников. А при остановке механизма толк... тель освобождает рычаги, которые под действием пружины 8 пово... рачиваются и прижимают резиновые накладки прижимов к боковы... поверхностям подкатушников.

Тормозное устройство значительно смещено по отношению ... линии центров подкатушников, что позволило в зависимости от н...

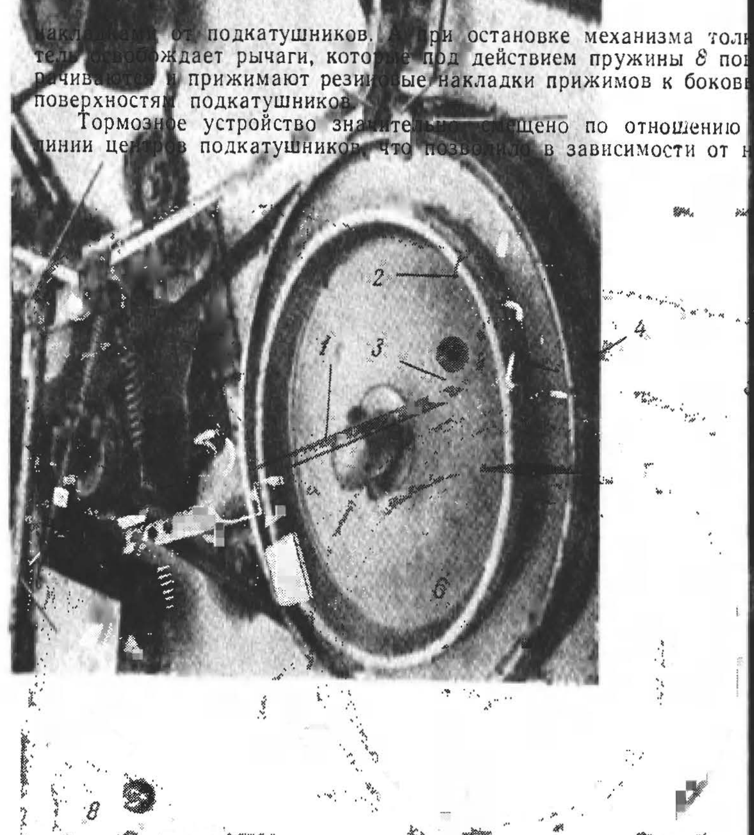


Рис. 53. Тормозное устройство магнитофона «Астра-2».

1 — рычаг; *2* — кронштейн; *3* — резиновый вкладыш, *4* — прижим; *5* — фетрова... накладка; *6* — подкатушник; *7* — возвратная пружина; *8* — толкатель, *9* — пр... жина.

правления вращения подкатушников один из них подтормаживат... а второй останавливать полностью. Происходит это потому, что пр... вращении правого подкатушника против часовой стрелки его боковая поверхность несколько отжимает прижим и проскальзывает по резиновой накладке. При вращении подкатушника по часовой стрелке его боковая поверхность подхватывает резиновую накладку и стремится повернуть прижим; происходит заклинивание, и вращение подкатушника тормозится. Левый тормоз работает с той лишь разницей, что проскальзывание происходит при вращении левого подкатушника по часовой стрелке, а торможение при его вращении против часовой стрелки. Поэтому в момент торможения в первую

Рис. 54. Тормозное устройство магнитофона «Комета».

1 — подкатушник подающего узла; *2* — ролик перемотки; *3* — насадка на валу электродвигателя перемотки; *4* — подкатушник приемного узла; *5* — правый прижим с резиновой накладкой; *6* — ось правого рычага; *7* — правый рычаг; *8* — возвратная пружина; *9* — толкатель; *10* — левый рычаг; *11* — ось левого рычага; *12* — левый прижим с резиновой накладкой.

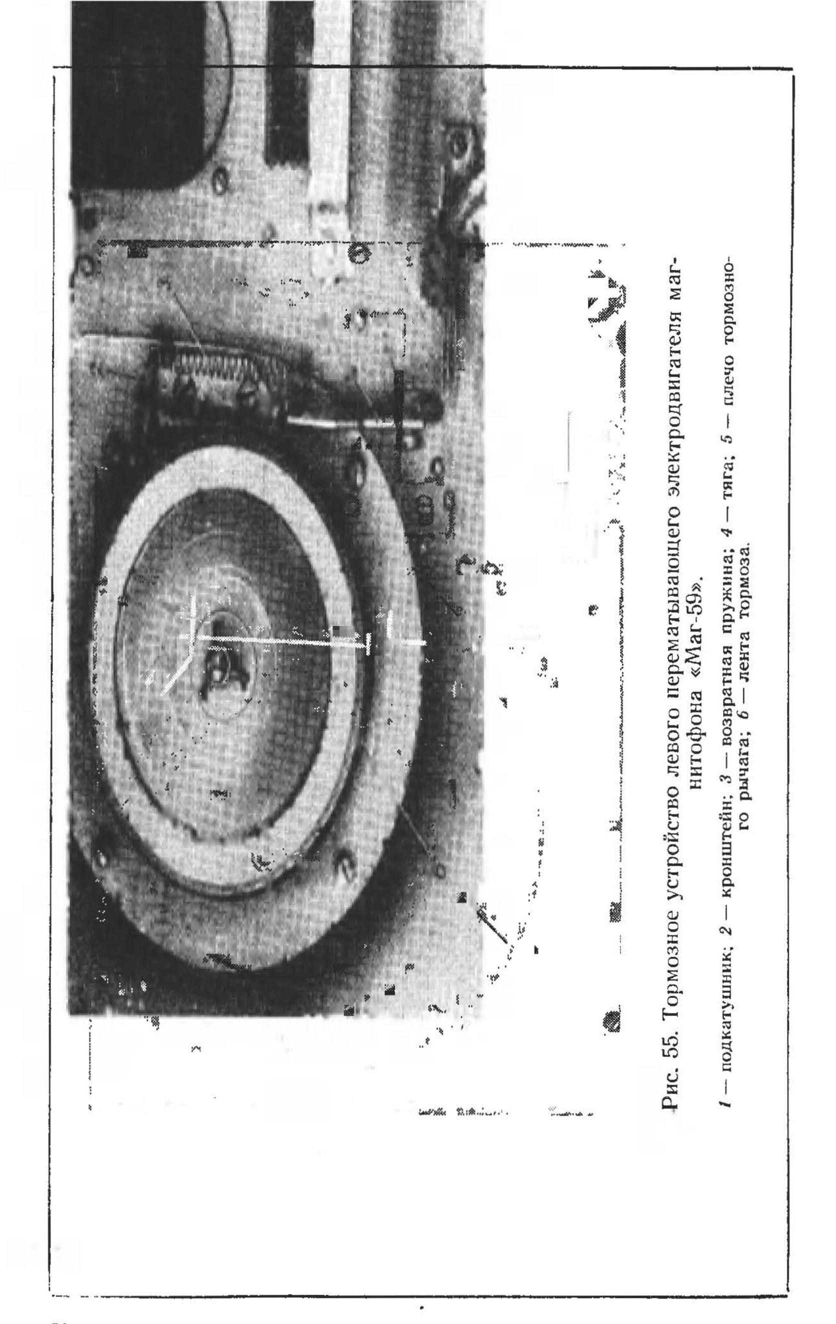


Рис. 55. Тормозное устройство левого перематывающего электродвигателя магнитофона «Маг-59».

1 — подкатушник; *2* — кронштейн; *3* — возвратная пружина; *4* — тяга; *5* — плечо тормозного рычага; *6* — лента тормоза.

очередь остановится тот подкатушник, с катушки которого сматывается лента, что дает возможность перед полной остановкой механизма несколько натянуть ленту. Такая конструкция тормозов позволяет получить быструю остановку движения ленты без образования петли.

Магнитофон «Маг-59». В магнитофоне применяется электромеханическое тормозное устройство для боковых электродвигателей. Оно представляет собой электромагнит, якорь которого связан с рычагом. Электромагнит и рычаг расположены на внутренней стороне платы лентопротяжного механизма. С наружной стороны платы находятся лишь два плеча рычага, которые соединяются с тягами правого и левого тормоза

На рис. 55 показано устройство тормоза левого электродвигателя. Подкатушник *1* укреплен на валу двигателя Боковая поверхность подкатушника служит тормозным барабаном. Лента тормоза *6* почти полностью охватывает тормозной барабан и одним концом прикреплена к кронштейну *2*. Второй конец ленты закреплен на тяге *4*, которая свободно входит в отверстия кронштейна и может в них передвигаться. Возвратная пружина *3*, прикрепленная одним концом к тяге, а вторым — к кронштейну, стремится подтянуть тягу к кронштейну и тем самым натянуть ленту тормоза. При вращении подкатушника против часовой стрелки тормозной барабан подхватывает ленту тормоза и стремится навернуть ее на себя, в результате чего происходит заклинивание и остановка вращения. При вращении подкатушника по часовой стрелке тормозной барабан стремится развернуть ленту тормоза, как бы отодвигая ее от себя, вследствие чего торможение получается очень незначительное.

Тормоза правого и левого двигателей имеют одинаковое устройство и располагаются симметрично Это дает возможность тормозить правый двигатель при его вращении по часовой стрелке. Таким образом, происходит торможение того двигателя, с катушки которого сматывается лента, а остановка наматывающего двигателя производится от натяжения ленты. Следовательно, лента останется в натянутом состоянии и при полной остановке механизма. Торможение происходит под действием возвратных пружин в момент отключения питания электромагнита. При записи, воспроизведении и при перемотке на электромагнит подается питание. Якорь электромагнита притягивается к сердечнику и поворачивает рычаг, который сдвигает тяги обоих тормозных устройств и тем самым отводит тормозные ленты от барабанов. Конструкция электромеханического тормозного устройства очень надежна в эксплуатации и дает возможность быстро останавливать ленту без образования петли независимо от направления движения ленты.

10. ДЕТАЛИ ПЕРЕДАЧИ ВРАЩЕНИЯ

В лентопротяжных механизмах с одним и двумя электродвигателями применяются детали передачи вращения ведущему и боковым узлам. Обычно используются фрикционные передачи с системой шкивов и промежуточных роликов. С помощью шкивов разных диаметров изменяют передаточное число и тем самым получают необходимую скорость вращения вала узла. Шкивы соединяются между собой пассиками, т. е. бесконечными эластичными ремнями. Для

плавной передачи вращения пассик не должен иметь утолщений стыков и сшивок. Пассики отливаются из резины или специальных сортов пластмасс в пресс-формах и могут иметь разные профили сечения. Наибольшее распространение получили круглые пассики. В некоторых магнитофонах используются пассики прямоугольного сечения (плоские). Они имеют преимущества перед круглыми, когда вращение передается не на шкив, а непосредственно на боковую поверхность маховика или ролика (например, в магнитофоне «Комета»).

Наряду с пассиками применяются и промежуточные ролики, представляющие собой обрезиненные диски, свободно вращающиеся на оси. Для большей подвижности ролика ось укрепляется на рычаге, с помощью которого ролик подводится к ведущему и ведомому шкивам и передает вращение от ведущего шкива ведомому. Передача вращения промежуточным роликом не должна сопровождаться стуками и возникновением детонации, поэтому обрезиненную поверхность ролика шлифуют. Тщательно отшлифованная обрезиненная поверхность ролика без бугров и выбоин позволяет получить плавную и бесшумную работу механизма.

В большинстве лентопротяжных механизмов с передачей вращения промежуточными роликами используются и пассики. Например, в магнитофоне «Комета» обрезиненный промежуточный ролик применяется для передачи вращения подкатушникам при перемотке (рис. 54). Плоский пассик передает вращение вала электродвигателя маховику ведущего узла и осуществляет переход с одной скорости вращения ведущего вала на другие, а круглый пассик передает вращение от ведущего узла шкиву приемного узла (рис. 56). В магнитофоне «Яуза-5» при помощи ролика переключателя скорости вращение шкива электродвигателя передается маховику ведущего узла. Подкатушник приемного узла при перемотке вправо получает вращение через ролик перемотки, а круглый пассик передает вращение от узла ведущего вала шкиву приемного увл. (рис. 57).

11. НАПРАВЛЯЮЩИЕ СТОЙКИ И ЛЕНТОПРИЖИМЫ

Во время работы магнитофона лентопротяжный механизм должен ограничивать перемещения ленты по высоте для того, чтобы направлять движение ленты по сердечникам магнитных головок строго на одном уровне и для получения ровного рулона ленты на катушке. Это особенно важно при двух- и четырехдорожечной записи, так как даже небольшое смещение ленты по высоте вызывает наложение записи на соседнюю дорожку, вследствие чего может прослушиваться фонограмма другой дорожки. Ограничение перемещения ленты по высоте осуществляют специальные устройства. Они представляют собой направляющие стойки с выточенными пазами, в которых проходит лента. Паз стойки должен ограничивать перемещение ленты по высоте и не препятствовать ее рабочему ходу. Поэтому ширина паза несколько больше, чем ширина ленты, примерно на 0,15—0,20 *мм*.

Стойки могут быть выполнены регулируемыми по высоте и нерегулируемыми. Иногда стойка совмещается с автостопом (рис. 58). Тогда она изолируется от основания шайбой из диэлектрика, на котором укреплена, и соединяется с монтажом. В массовых магнитофонах направляющие стойки устанавливаются на блоке головок или



Рис. 56. Расположение переключателя скорости и отдельных деталей в лентопротяжном механизме магнитофона «Комета».

1 — ручка переключателя скорости; *2* — маховик ведущего вала узла; *3* — прижимный ролик; *4* — направляющая стойка; *5* — ведущий вал; *6* — универсальная магнитная головка; *7* — основание блока магнитных головок, *8* — ручка переключателя перемотки, *9* — рычаги тормозного устройства; *10* — приемный узел; *11* — пассик приемного узла; *12* — ведущий электродвигатель; *13* — трехступенчатый шкив на валу электродвигателя; *14*—плоский пассик передачи вращения узлу ведущего вала; *15* — рычаг переключателя скорости с вилкой; *16*—трехступенчатый кулачок переключателя скорости.

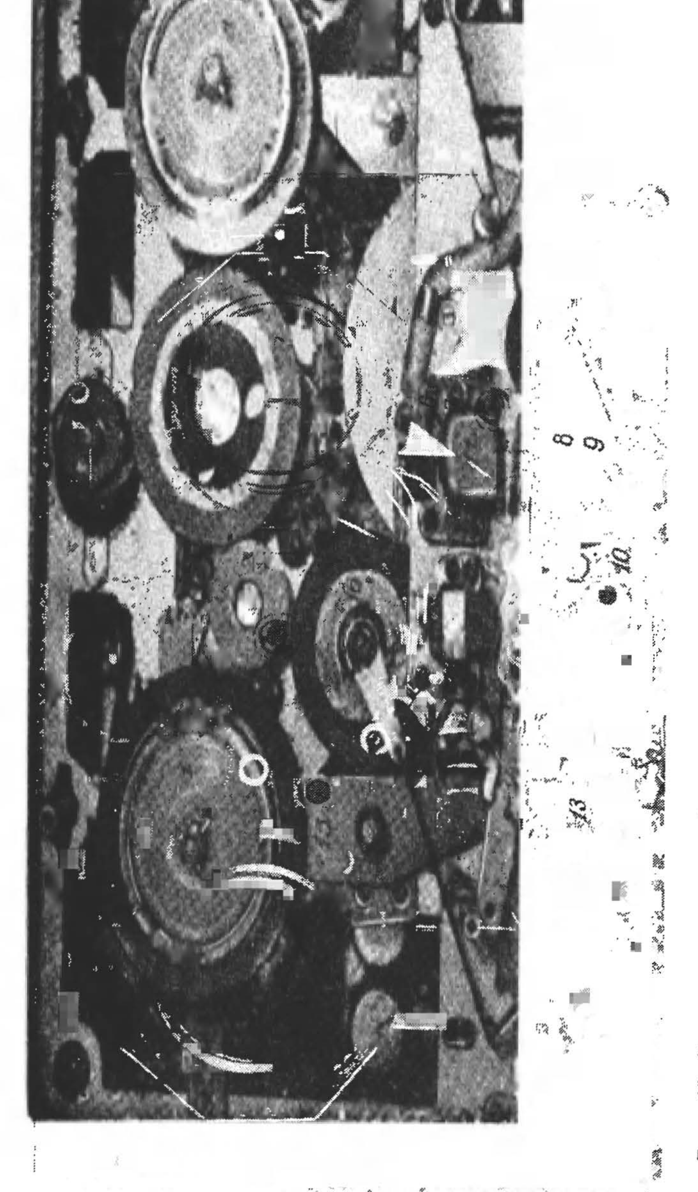


Рис. 57. Расположение деталей лентопротяжного механизма магнитофона «Яуза-5».

1 — подающий узел; 2 — шкив на валу электродвигателя; 3 — обрезиненный ролик перемотки вправо; 4 — приемный узел; 5 - тормозное устройство приемного узла; 6 — пассик приемного узла; 7 — рычаг управления приемного узла; 8 — основание блока магнитных головок; 9 — направляющая стойка; 10 — ведущий вал; 11 — универсальная магнитная головка; 12 — рычаг прижима ленты к магнитным головкам; 13 — стирающая магнитная головка; 14 — направляющая стойка; 15 — рычаг управления подающего узла; 16 — ролик переключателя скоростн; 17 — тормозное устройство подающего узла.

непосредственно на плате лентопротяжного механизма, перед стирающей магнитной головкой и после ведущего вала. Для наилучшего ограничения перемещения ленты по высоте в некоторых магнитофонах направляющие стойки устанавливаются дополнительно между универсальной магнитной головкой и ведущим валом. В ряде магнитофонов направляющие стойки укрепляются на рычаге прижимного ролика и тогда, кроме своего основного назначения, они выполняют еще функции рычагов прижима и отвода ленты.

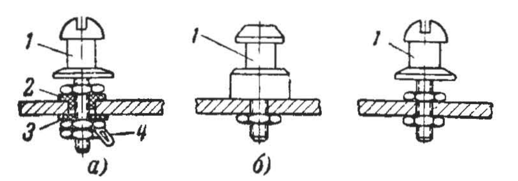


Рис. 58. Направляющие стойки.

а — совмещенная с автостопом; б—нерегулируемая по высоте; в — регулируемая по высоте (1 — направляющая стойка; 2 — изоляционная втулка; 3 — изоляционная шайба; 4—монтажный лепесток).

Лентоприжимы обычно представляют собой пружинящие пластины или рычаги с наклеенным на них кусочком фетра (рис. 59).

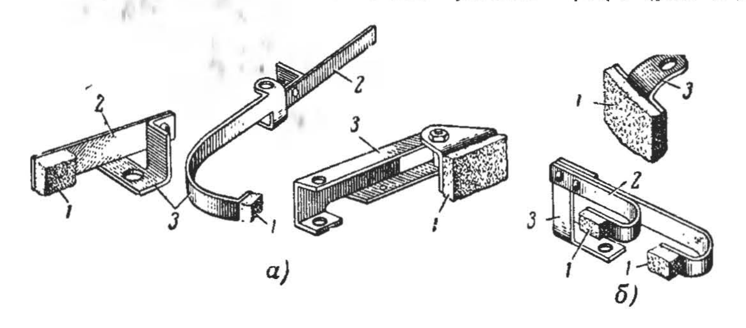


Рис. 59. Лентоприжимы.

а — прижимы ленты к направляющей стойке; б — прижимы ленты к рабочей поверхности головок (1 — фетровая накладка; 2 — плоская пружина; 3 — прижим).

В некоторых магнитофонах при помощи лентоприжима осуществляется натяжение ленты у головок и торможение ее при перемотке (магнитофоны «Гинтарас», «Айдас» и «Спалис»). Фетровая накладка лентоприжима прижимает ленту к направляющей стойке и тем самым несколько тормозит движение ленты. Применяются также лентоприжимы, которые при записи и воспроизведении прижимают фетровой накладкой ленту к рабочей поверхности магнитной голов-

ки, обеспечивая тем самым наилучший контакт ее с головкой. Большинство лентоприжимов устанавливается на рычагах прижимных роликов или при помощи тяг связано с рычагами и работает вместе с ними.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

БЛОКИ ПИТАНИЯ

Электрическое питание магнитофонов может осуществляться от сети переменного тока частотой 50 *гц* или от источников постоянного тока (батарей или аккумуляторов). Потребляемая магнитофонами мощность колеблется от нескольких десятков ватт до 250 *вт* в зависимости от их схем и конструкций.

Блок питания магнитофона имеет свои особенности. Если, например, в радиоприемнике необходимо иметь переменное напряжение только для накала ламп и постоянное напряжение для питания цепей анодов и экранирующих сеток, то в магнитофоне этого недостаточно. Накал ламп в ряде магнитофонов питается как переменным, так и постоянным током. Кроме ламп, в магнитофоне нужно питать электродвигатель различным напряжением в зависимости от режима его работы В некоторых магнитофонах для управления работой применяются реле, электромагнитные муфты, электромагниты и пр Поэтому блоки питания магнитофонов должны обеспечить питание всех этих нагрузок как переменным, так и постоянным током различных напряжений.

В блок питания входят: трансформатор питания, один или несколько выпрямителей, сглаживающие фильтры и предохранители. В качестве выпрямительных элементов применяются кенотроны 5Ц4С, 6Ц5С, 6Ц4П, полупроводниковые селеновые и германиевые диоды Широкое применение нашли пакетные селеновые выпрямители АВС-80-260 и АВС 120-270, собранные по мостовой схеме. Ниже рассмотрены характерные блоки питания некоторых массовых магнитофонов.

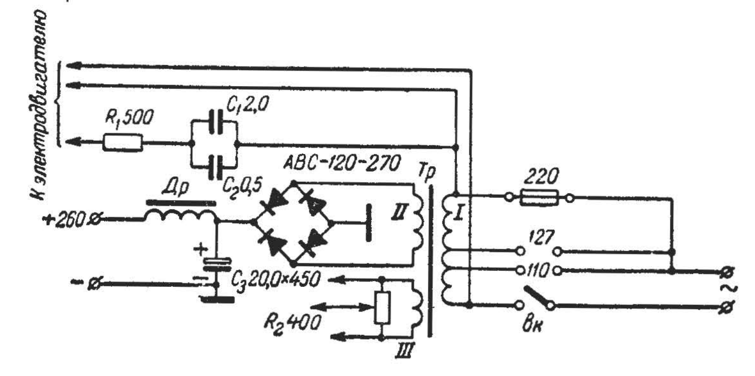


Рис. 60. Схема блока питания магнитофона «Днепр-11».

Магнитофон «Днепр-11». На рис. 60 приведена принципиальная схема блока питания. Трансформатор питания и выпрямитель смонтированы на отдельном шасси (рис. 61). Накал всех ламп питается переменным током от обмотки *III* трансформатора питания. К этой обмотке включен потенциометр. Подбором положения его движка добиваются минимального фона. В некоторых магнитофонах вместо сглаживающего дросселя *Др* включены параллельно два двухваттных сопротивления по 1 000 *ом*.

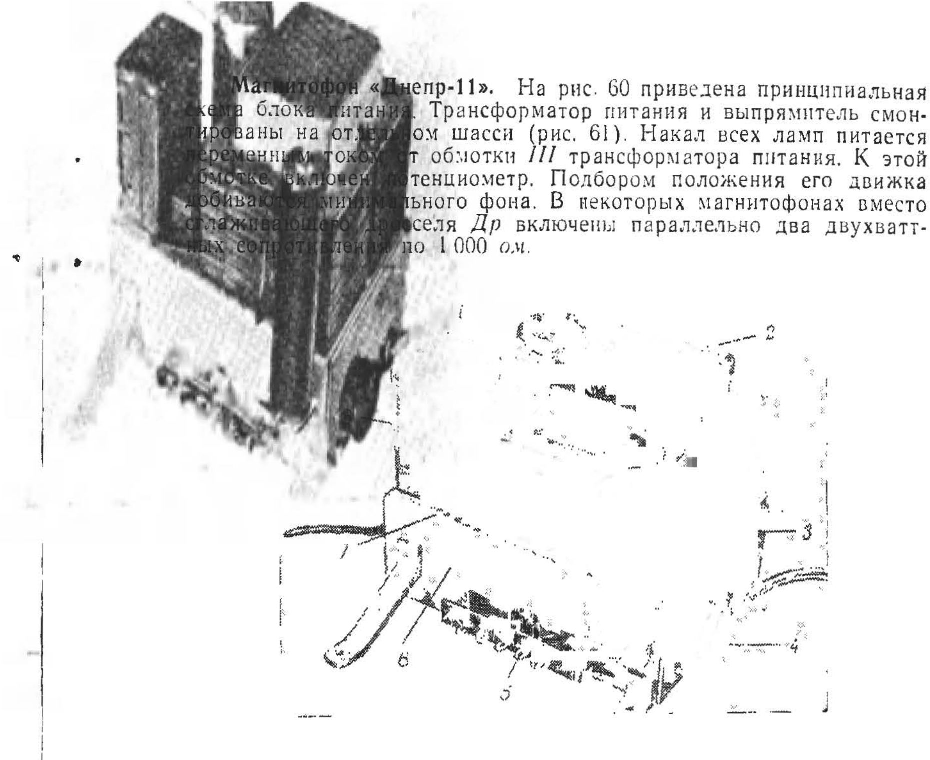


Рис. 61. Общий вид блока питания магнитофона «Днепр-11».

1 — конденсатор C_3; *2* — трансформатор *Тр*; *3* — остеклованное сопротивление R_1; *4* — переключатель напряжения сети; *5* — монтажная планка; *6* — шасси; *7* — конденсатор C_2; *8* — конденсатор C_1.

Сердечник трансформатора *Тр* собран из пластин Ш-32, толщина набора 52 *мм*. Первичная обмотка *I* состоит из 325 витков провода ПЭЛ 0,41 и 60+385 витков провода ПЭЛ 0,64. Обмотка *II* содержит 900 витков провода ПЭЛ 0,2 и обмотка *III* — 23 витка провода ПЭЛ 1,35. Сердечник дросселя фильтра собран из пластин Ш-19, толщина набора 28 *мм*. Его обмотка содержит 3 000 витков провода ПЭЛ 0,2.

Магнитофон «Гинтарас». На рис. 62 приведена принципиальная схема блока питания, а на рис. 63 — его общий вид. Блок состоит из выпрямителя, смонтированного на отдельном шасси, и трансформатора питания прикрепленного к панели отдельно от выпрямителя и соединенного с ним жгутом проводов с разъемом (рис. 63). Выпрямитель анодного питания собран по мостовой схеме со сглаживающим фильтром, состоящим из сопротивления R_1 и конденсатора C_1. Накал всех ламп усилителя, кроме первой, питается переменным током от обмотки *III* (выводы *вв*). Накал первой лампы усилителя

питается постоянным током от выпрямителя (выводы *аа*), включенного в обмотку *III*, собранного по мостовой схеме на четырех диодах ДГ-Ц21 или Д7А. Для сглаживания пульсаций включен конденсатор C_2

Сердечник трансформатора собран из пластин Ш-28, толщина набора — 35 *мм*; обмотка *I* состоит из 980+575 витков провода ПЭЛ 0,33; обмотка *II* содержит 1 050 витков провода ПЭЛ 0,23; обмотка *III* — 31 виток ПЭЛ 0,86; обмотка экранная — 190 витков ПЭЛ 0,16,

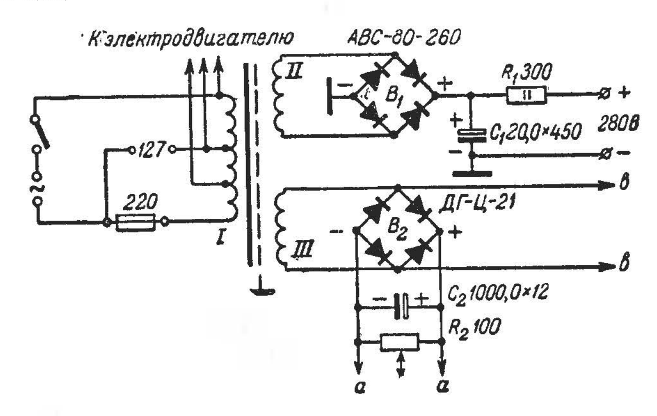


Рис. 62. Схема блока питания магнитофона «Гинтарас».

Магнитофон «Мелодия». Элементы блока питания смонтированы на общем с усилителем шасси. Схема блока приведена на рис. 64. Особенность блока — два выпрямителя, один из которых (B_2) служит только для питания реле, электромагнитов и электромагнитных муфт, так как с их помощью осуществляются управление лентопротяжным механизмом и переключения в усилителе.

Постоянное напряжение около 260 *в* для питания цепей анодов и экранирующих сеток ламп подается от выпрямителя B_1 с фильтром. Обмотка трансформатора *IV* (выводы *аа*) используется только для накала первой лампы усилителя. Для уменьшения фона к этой обмотке включен потенциометр R_1 с заземленным движком. Накал остальных ламп питается от обмотки *V* (выводы *бб*).

Выпрямитель B_2 собран на полупроводниковых диодах ДГ-Ц22 по мостовой схеме. В некоторых сериях магнитофонов выпрямитель B_2 собран по обычной двухполупериодной схеме с диодами другого типа.

Данные трансформатора питания: сердечник трансформатора собран из пластин Ш-30, толщина набора — 42 *мм*; *I* — обмотка состоит из 440+68+172+120+80+160 витков ПЭЛ 0,44; *II* — 1 000 витков ПЭЛ 0,2; *III* — 95 витков ПЭЛ 0,44; *IV* — 25 витков ПЭЛ 0,44; *V* — 27 витков ПЭЛ 0,8.

Данные обмоток дросселей: $Др_1$ — 3 000 витков, провод ПЭЛ 0,14; $Др_2$ — 800 витков, провод ПЭЛ-1-0,44.

Рис. 63. Общий вид блока питания магнитофона «Гинтарас».

1 — трансформатор питания; *2* — панель разъема; *3* — остеклованное сопротивление R_1; *4* — разъем; *5* — конденсатор C_1; *6* — конденсатор C_2; *7* — выпрямитель B_1; *8* — шасси.

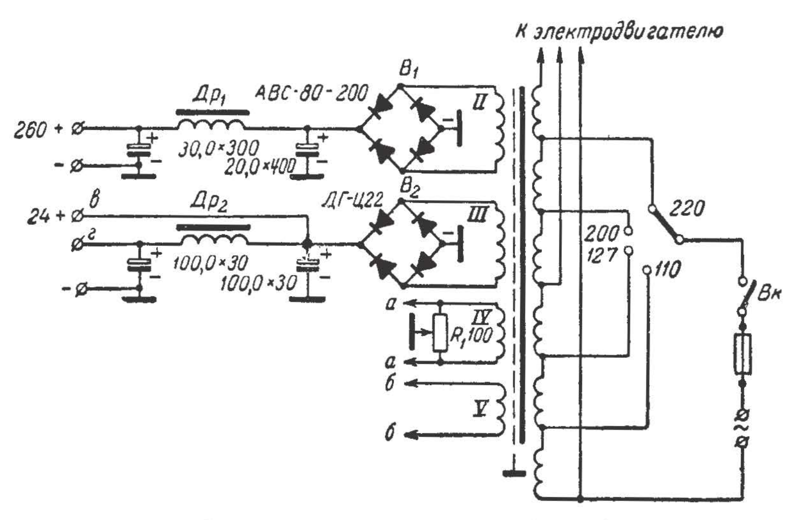


Рис. 64. Схема блока питания магнитофона «Мелодия».

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ

12. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Звук записывают, воспроизводят и стирают его запись при помощи магнитных головок. Для этого применяют записывающую, воспроизводящую и стирающую головки. При записи звука через обмотку записывающей головки проходит переменный ток звуковой частоты. В соответствии с изменениями тока изменяется магнитное поле записывающей головки, которое, воздействуя на движущуюся по рабочей поверхности головки магнитную ленту, намагничивает ее, оставляя на ленте магнитный след, соответствующий записываемому звуку. В массовых магнитофонах применяется исключительно продольное намагничивание магнитной ленты, при котором силовые линии магнитного поля направлены продольно, т. е. в направлении движения ленты

Воспроизводят запись при помощи воспроизводящей головки. Лента с фонограммой движется с той же скоростью, что и в режиме «запись» по рабочей поверхности воспроизводящей головки. Магнитное поле движущейся ленты воздействует на обмотку воспроизводящей головки и возбуждает в ней электрические сигналы, соответствующие имеющейся на ленте фонограмме.

Таким образом, записывающая головка преобразует электрические сигналы звуковой частоты в соответствующие изменения магнитного поля, воздействующего на движущуюся магнитную ленту. Воспроизводящая головка, наоборот, преобразует изменения магнитного поля ленты в электрические сигналы, которые в дальнейшем преобразуются в звуковые колебания.

Записывающая и воспроизводящая головки во многом определяют качество записи и воспроизведения и, в первую очередь, частотную характеристику магнитофона.

Стирающая головка служит для уничтожения (стирания) имеющейся на ленте магнитной записи. По обмотке стирающей головки проходит переменный ток сверхзвуковой частоты от специального генератора, и магнитное поле головки размагничивает ленту.

Устройство записывающей, воспроизводящей и стирающей головок примерно одинаково. Однако они различаются между собой материалом сердечника, данными обмоток, зазоров и экранировкой. Вполне возможно применить «универсальную» магнитную головку, которая по выбору выполняет функции записывающей или воспроизводящей. Применение «универсальных» головок дает экономию в стоимости магнитофонов. Поэтому такие головки нашли широкое применение в массовых магнитофонах. Но все же специальные «записывающая» и «воспроизводящая» головки дают запись и воспроизведение более высокого качества, так как требования к ним различны.

В стереофонических массовых магнитофонах, в которых запись и воспроизведение ведутся одновременно по двум каналам, применяются «двухканальные головки». В их корпусе размещены две независимые друг от друга головки, разделенные между собой экранами.

13. УСТРОЙСТВО МАГНИТНЫХ ГОЛОВОК

Основной частью магнитной головки служит сердечник. На нем размещены катушки, по которым проходит электрический ток (рис. 65).

Сердечник магнитной головки обычно имеет два полукольца (рис. 66) из магнитного материала с большой магнитной проницаемостью, в качестве которого применяются железо-никелевые сплавы, пермаллой, мюметалл и др Для уменьшения потерь на вихревые токи сердечники собирают из отдельных, изолированных друг от друга пластин толщиной 0,1—0,3 *мм*. Пластины склеивают между собой, при этом клей используется как изолятор между пластинами. Применяются также сердечники из прессованного феррита.

В местах соединения полуколец образуются зазоры: передний $З_1$ и задний $З_2$. Передний зазор для всех головок служит «рабочим зазором». Задний зазор необходим только записывающим и универсальным головкам и называется дополнительным[1]. Для устранения заднего зазора торцы сердечников воспроизводящих и стирающих головок тщательно шлифуют для их плотного соприкосновения между собой в собранной головке. Рабочий зазор между торцами сердечника заполняют прокладкой из немагнитного материала — бериллиевой бронзы Размеры рабочего зазора (его ширина и глубина) сильно влияют на качество записи и воспроизведения и определяются назначением головки и скоростью движения ленты. Рабочую часть го-

[1] При дальнейшем изложении для зазоров будут применяться термины «рабочий» и «дополнительный».

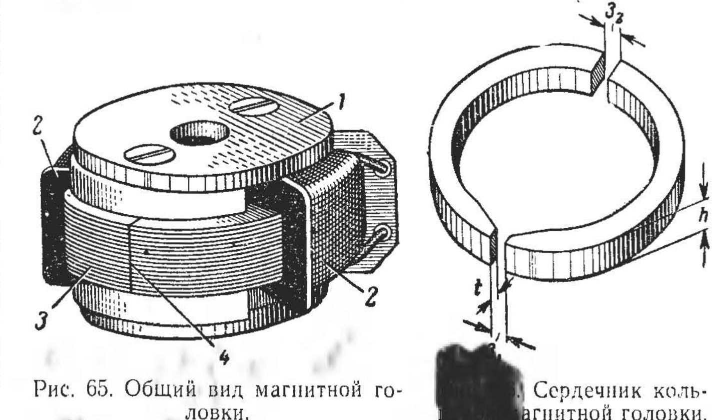


Рис. 65. Общий вид магнитной головки.

1 — арматура; *2* — катушки; *3* — сердечник; *4* — рабочий зазор.

[redacted] Сердечник коль- [redacted]агнитной головки.

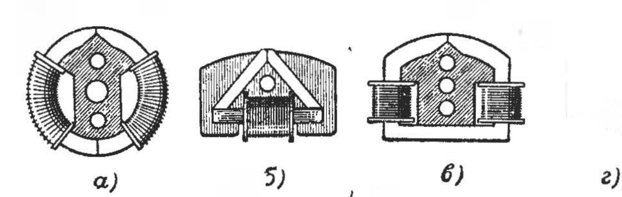


Рис. 67. Основные виды магнитных головок.

а — кольцевая; *б* — треугольная; *в* — прямоугольная; *г* — плоская.

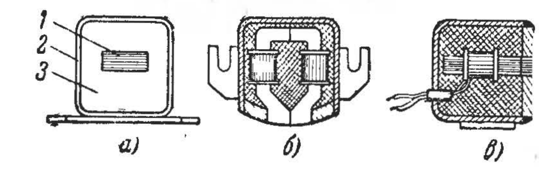


Рис. 68. Двухдорожечная головка.

а — вид спереди; *б* — вид сверху; *в* — вид сбоку (*1* — сердечник; *2* — экран; *3* — рабочая часть).

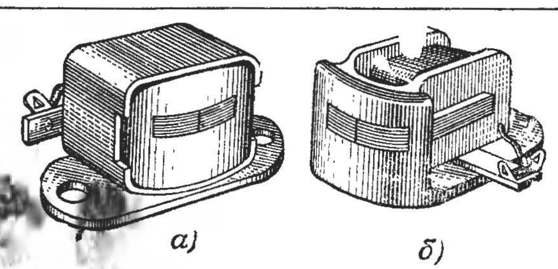


Рис. 69. Магнитные головки магнитофона «Днепр-11».

а — универсальная; *б* — стирающая

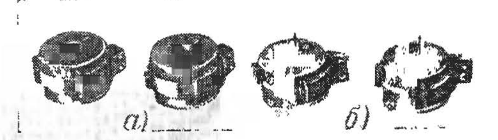


Рис. 70. Магнитные головки.

а — стирающая и универсальная головки магнитофонов «Днепр-3» и «Днепр-5»; *б* — то же магнитофонов «Днепр-9» и «Днепр-10»

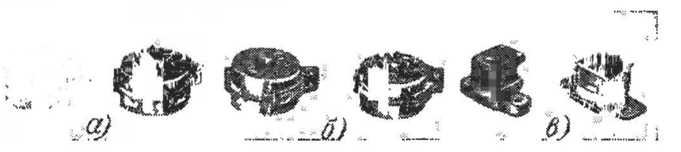


Рис. 71. Магнитные головки.

а — стирающая и универсальная головки магнитофона «Спалис»; *б* — то же магнитофона «Гинтарас»; *в* — то же магнитофонов «Гинтарас» (второй выпуск) и «Айдас».

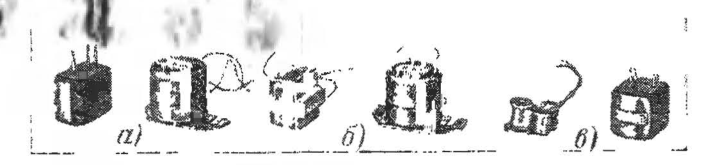


Рис. 72. Магнитные головки.

а — стирающая и универсальная головки магнитофона «Мелодия»; *б* — то же магнитофона «Комета»; *в* — то же м[illegible]торадиолы «Харьков»

ловки тщательно шлифуют и полируют для более плотного прилегания к ней ленты. На сердечнике головки помещают в зависимости от конструкции одну или две катушки с обмотками из медного провода с эмалевой изоляцией диаметром от 0,09 до 0,4 *мм*.

Части головок (сердечник, катушки, прокладки) закрепляют в арматуре из металлов, текстолита, пластмасс или литьевых смол. На рис. 67 схематично показаны основные виды конструкций магнитных головок. Высота сердечника головки *h* (рис. 66) зависит от ширины ленты и количества дорожек на ней.

Для защиты от внешних электрических и магнитных полей головки экранируют. На рис. 68 показано устройство двухдорожечной головки.

На рис. 69 изображены универсальная и стирающая головки магнитофона «Днепр-11». Обмотки головок размещены на сердечниках, изготовленных из пластин сплава 79НМА толщиной 0,3 *мм*. Все детали головок склеены между собой эпоксидной смолой, благодаря чему они отличаются высокой прочностью.

На рис. 70, 71 и 72 показаны универсальные и стирающие головки ряда массовых магнитофонов.

14. ЗАПИСЫВАЮЩАЯ ГОЛОВКА

Эта головка создает магнитное поле сигнала, а для оптимального режима и уменьшения искажений при записи, также и поле высокочастотного подмагничивания. Напряженность этих полей должна быть достаточной для намагничивания ленты и зависит от величины тока записи и тока подмагничивания. Сердечник делается таким, чтобы в нем не наступало магнитное насыщение. Для этого в записывающих головках служит дополнительный зазор, резко увеличивающий магнитное сопротивление сердечника. Ширина этого зазора лежит в пределах 0,1—0,4 *мм*. Обмотка записывающей головки должна иметь небольшое сопротивление, а так как практически в ней преобладает индуктивное сопротивление, то ее индуктивность должна быть сравнительно малой. Она составляет обычно около 10 *мгн*, что соответствует относительно небольшому числу витков.

Чувствительность записывающей головки и ее частотная характеристика сильно зависят от ширины рабочего зазора, которая в свою очередь зависит от скорости движения ленты. Чем меньше эта скорость, тем меньше должен быть рабочий зазор в головке. Обычно ширина рабочего зазора составляет 5—7 *мк* при скорости движения ленты 4,76 *см/сек*; 7—10 *мк* при скорости 9,53 *см/сек*; 10—15 *мк* при скорости 19,05 *см/сек*.

15. ВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ ГОЛОВКА

Воспроизводящая головка должна быть чувствительной к магнитному полю ленты и надежно защищена от воздействия внешних магнитных полей. Сердечник головки должен обладать минимальной остаточной индукцией для уменьшения шумов при воспроизведении. Электродвижущая сила, возникающая в головке, должна быть достаточной для первого каскада усилителя при относительно хорошей частотной характеристике головки. Для получения высокой чувствительности воспроизводящую головку делают без дополнительного

зазора, а глубина рабочего зазора делается возможно меньшей, что достигается уменьшением сечения сердечника вблизи зазора. При длительной эксплуатации головки сердечник у рабочего зазора стирается, его сечение уменьшается, а следовательно, чувствительность головки повышается, однако при этом одновременно ухудшается ее частотная характеристика (возникает «завал» высоких частот).

Один из основных параметров воспроизводящей головки представляет собой ее «отдача», т. е. электродвижущая сила, возникающая при воспроизведении записи максимального уровня. Отдача зависит от количества витков обмотки, магнитной проницаемости сердечника и тщательности его сборки. Высокие требования предъявляются к экранированию воспроизводящей головки от внешних магнитных полей. Головку помещают часто не в один, а в два или даже три экрана. Внешний экран уменьшает напряженность поля помехи, а от этого поля, уже ослабленного внешним экраном, головка экранируется дополнительным внутренним экраном.

В практике применяются следующие размеры зазоров воспроизводящих головок

Размер	Скорость движения ленты, *см/сек*		
	19,05	9,53	4,76
Ширина зазора, *мк* . .	8—10	6—8	2—6
Глубина зазора, *мм* .	0,6—0,8	0,5—0,6	0,5—0,6

16. УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГОЛОВКА

В большинстве массовых магнитофонов вместо специальных записывающей и воспроизводящей головок применяется одна универсальная головка. Поскольку требования к записывающим и воспроизводящим головкам различны, то универсальная головка не может полностью удовлетворять всем этим требованиям. Поэтому параметры универсальных головок лежат в пределах между параметрами записывающих и воспроизводящих головок.

Для уменьшения остаточной намагниченности при записи сердечник универсальной головки имеет дополнительный зазор. Глубина рабочего зазора сердечника делается меньшей, чем у записывающих головок. Это необходимо для улучшения чувствительности и частотной характеристики при воспроизведении. Число витков обмотки и индуктивность катушки берутся меньшими, чем нужно было бы для воспроизведения. Вследствие этого универсальная головка дает больший уровень шумов при воспроизведении, чем специальная воспроизводящая головка.

17. СТИРАЮЩАЯ ГОЛОВКА

Стирающая головка предназначена для удаления имеющихся на ленте записей, полного размагничивания ленты и для устранения остаточных шумов. Эти процессы выполняются переменным магнитным

полем головки. По обмотке головки проходит переменный ток от генератора стирания и подмагничивания с частотой выше звуковой, доходящей до 70 *кгц*. Ток возбуждает в рабочем зазоре стирающей головки переменное магнитное поле, которое воздействует на движущуюся магнитную ленту. При приближении элемента ленты к зазору напряженность может возрастать настолько, что элемент намагнитится до насыщения. Дальнейшее продвижение ленты перемещает этот элемент в зону, где напряженность поля головки уменьшается, приближаясь к нулю, а затем возрастает, но уже с противоположной полярностью. В современных магнитофонах каждый элемент магнитной ленты, движущейся в магнитном поле стирающей головки, испытывает воздействие магнитного поля различной полярности несколько раз, что и размагничивает ленту. Действующий ГОСТ 8088-62 определяет, что относительный уровень стирания записи сигнала с частотой 1 000 *гц* должен быть не менее 60 *дб*.

Сердечники стирающих головок не имеют дополнительного зазора. Рабочий зазор у них шире, чем у других головок, и лежит в пределах 0,1 0,4 *мм*. Обмотка имеет небольшое число витков, но так как по обмотке проходит относительно большой ток стирания (от 30 до 100 *ма*), то магнитное поле головки полностью размагничивает ленту.

18. ДВУХКАНАЛЬНЫЕ ГОЛОВКИ

В стереофонических магнитофонах применяют специальные двухканальные магнитные головки, так как запись, воспроизведение и стирание ведутся одновременно по двум дорожкам. На магнитной ленте записываются (а следовательно, и воспроизводятся) две стереофонические фонограммы на четырех дорожках. Расположение дорожек на ленте и их ширина (рис. 73) определяют размеры рабочей части головки. Запись (воспроизведение) одной стереофонической фонограммы ведется на дорожках *1* и *3*, а другой фонограммы — на дорожках *2* и *4*.

Дорожка 1
Дорожка 2
Дорожка 3
Дорожка 4

Рис. 73. Расположение дорожек на магнитной ленте при записи двух стереофонических фонограмм.

По своему устройству и работе двухканальные (стереофонические) головки отличаются от головок монофонических магнитофонов тем, что в общей арматуре размешены две головки на расстоянии, определяемом промежутком между двумя действующими дорожками (например, дорожками *1* и *3*). Такое расположение универсальных головок при записи (воспроизведении) может вызвать вредное воздействие их друг на друга. Для устранения связей между ними применяется экранирование. В одном общем экране размещены две универсальные головки одна над другой (рис. 74) Их рабочие зазоры находятся на одной вертикали. Обе эти головки разделены между собой экраном *5*, а каждая головка помещена в свой внутренний экран. Собранную двухканальную головку помещают в общий экран и заливают специальной массой.

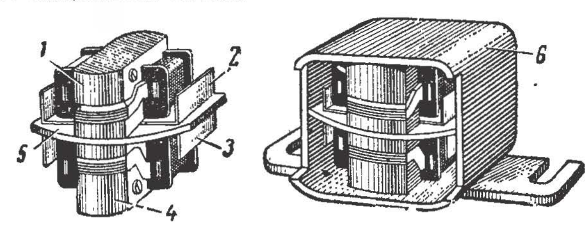


Рис. 74. Двухканальная универсальная магнитная головка магнитофона «Яуза-10».

1 — верхняя универсальная головка; *2* — внутренний экран верхней головки; *3* — внутренний экран нижней головки; *4* — нижняя универсальная головка; *5* — экран между головками; *6* — двухканальная головка в общем экране.

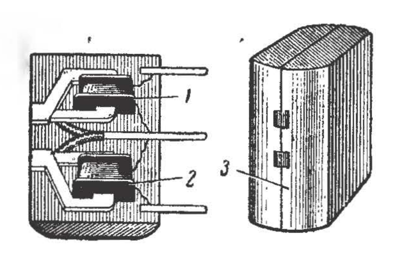


Рис. 75. Стирающая двухканальная магнитная головка магнитофона «Яуза-10».

1 — верхняя стирающая головка; *2* — нижняя стирающая головка; *3* — стирающая головка в сборе.

Двухканальная стирающая головка устроена проще. Две обычные стирающие головки размещают одна над другой в общей пластмассовой арматуре (рис. 75) так, что их рабочие зазоры находятся на одной вертикали.

19. БЛОКИ МАГНИТНЫХ ГОЛОВОК

Для удобства замены, регулировок и испытания магнитных головок в ряде магнитофонов они установлены не на плате лентопротяжного механизма, а на специальном основании, на котором также установлены направляющие стойки, лентоприжимы и другие вспомогательные детали. Все эти детали образуют отдельный съемный узел — «блок магнитных головок».

На рис. 76 показан общий вид такого блока для магнитофона «Астра-2». На основании блока 5 укреплены стирающая 2 и универсальная 3 головки, левая 1 и правая 4 направляющие стойки и стойка автостопа 6.

На рис. 77 изображен блок магнитных головок магнитофона «Яуза-5». На основании 8 укреплены стирающая головка 2, универ-

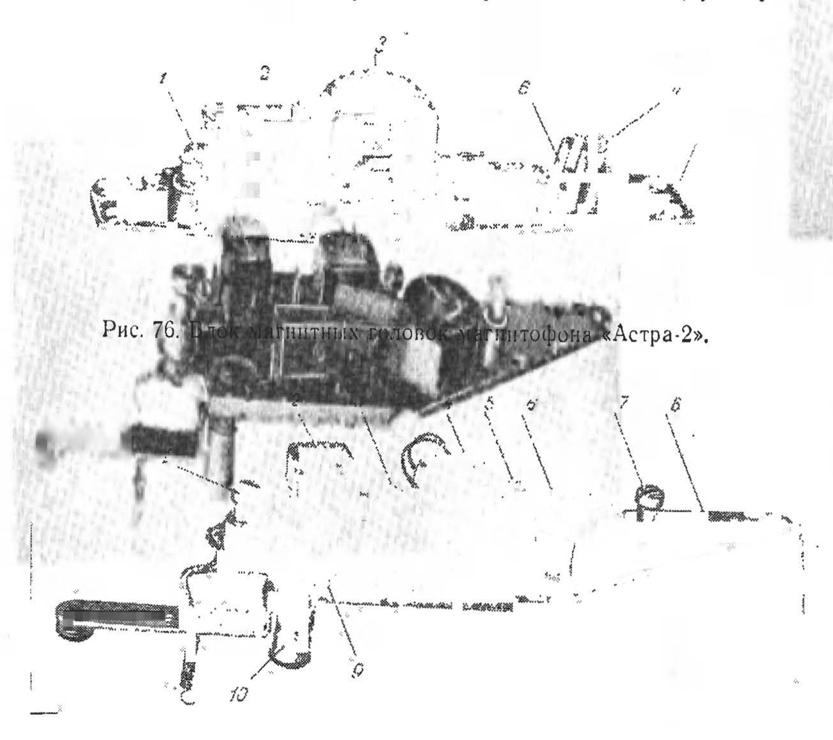


Рис. 76. Блок магнитных головок магнитофона «Астра-2».

Рис. 77. Блок магнитных головок магнитофона «Яуза-5».

сальная 4 и узел прижимного ролика. Этот узел состоит из обрезиненного прижимного ролика 6, укрепленного на рычаге управления 9, ось которого расположена во втулке 10. Кроме того, на основании 8 установлены направляющие стойки 1, 5, 7 и рычаг 3 отвода ленты от головок.

Общий вид блока магнитных головок магнитофона «Комета» показан на рис. 78. На металлическом основании 8 укреплена стирающая головка 2. Универсальная головка 5 расположена на треугольной металлической площадке, укрепленной на основании тремя винтами, что позволяет регулировать ее положение. Кроме того, на основании 8 укреплены регулируемые по высоте направляющие стойки 1, 6 и 7, ось рычага лентоприжима и толкатель тормозного уст-

ройства 4. Стойка 1 изолирована от основания блока, что необходимо для работы «автостопа». Прижимается лента к универсальной головке лентоприжимом 9 с помощью рычага 10. Подключается блок к магнитофону при помощи разъема 3.

На рис. 79, а дан вид блока магнитных головок магнитофона «Мелодия» с лицевой стороны (сверху), а на рис. 79, б — с обрат-

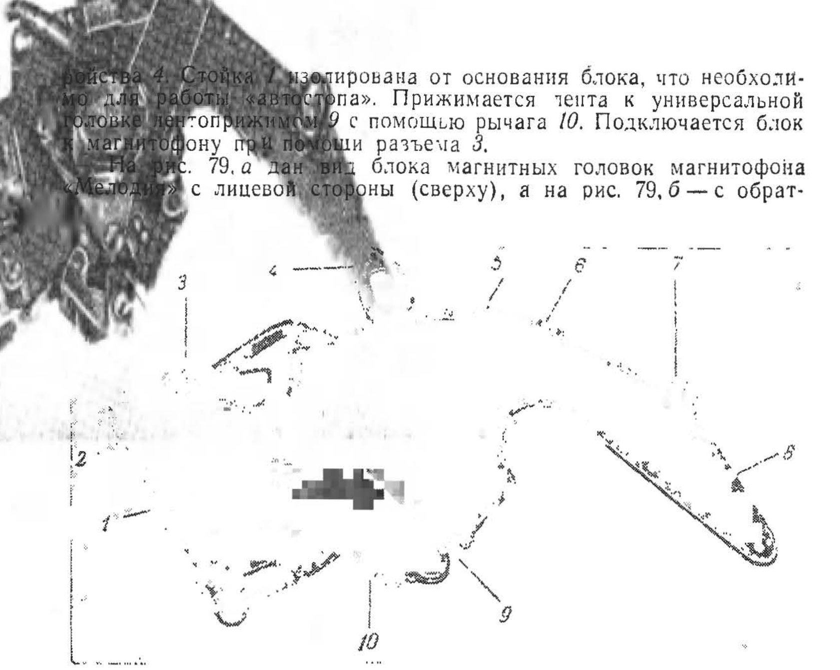


Рис. 78. Блок магнитных головок магнитофона «Комета».

ной (внутренней) стороны. Все детали блока расположены на металлическом основании 12. Две пары магнитных головок установлены на разных уровнях, так что одна пара головок (стирающая 3 и универсальная 5) соответствует первой дорожке на ленте, а другая пара головок (стирающая 9 и универсальная 7) — второй дорожке.

Электромагнит прижимного ролика 6 имеет подвижный (втягивающийся) сердечник, механически соединенный с рычагом 19, на котором укреплен обрезиненный прижимной ролик 14 и рычаги отвода ленты 4 и 8.

При прохождении тока по катушке электромагнита (в режимах «запись» и «воспроизведение») сердечник втягивается и тянет за собой рычаг с укрепленным на нем прижимным роликом, прижимающим ленту к ведущему валу. К магнитным головкам лента прижимается лентоприжимами 1 и 11. При перемотке или в положении «стоп» электромагнит обесточивается, усилием возвратной пружины рычаг возвращается в исходное положение, прижимный ролик отходит от ведущего вала, а рычаги 4 и 8 отводят ленту от головок.

С лицевой стороны основания 12, кроме того, укреплены регулируемые по высоте направляющие стойки 2, 10, 13 и 15, причем стойки 2 и 10 изолированы от основания, что необходимо для работы «автостопа». На обратной стороне основания укреплена контактная группа 20 питания электромагнита прижимного ролика и электромагнитных

Рис. 79. Блок магнитных головок магнитофона «Мелодия».
а — вид сверху (с лицевой стороны); б — вид с внутренней стороны.

Таблица 3

Магнитофон	Головки: У — универсальная, С — стирающая	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Индуктивность, *мгн*	Рабочий зазор, *мк*	Дополнительный зазор, *мм*	Сопротивление, *ом*	Ток записи, *ма*	Ток подмагничивания, *ма*	Ток стирания, *ма*
„Днепр-9“	У	2×1 500	0,1	900	8	0,1	180	0,05	0,7	—
„Днепр-10“	С	2×100	0,27	10	100	Нет	1,6	—	—	100
„Днепр-11“	У	2×1 500	0,1	1 000	8	Нет	180	0,1	1	—
	С	2×100	0,31	10	100	Нет	1,5	—	—	100
„Спалис“	У	2×1 500	0,08	750	10	0,1	220	0,3	1,3	—
„Гинтарас“	С	2×200	0,20	10	100	Нет	4,2	—	—	40
„Яуза-5“	У	2×2 500	0,05	1 250	8	Нет	1 000	0,1	1	—
	С	300	0,12	4,5	200	Нет	9	—	—	30
„Яуза“	У	2 500	0,05	900	8	Нет	500	0,2	2	—
	С	450	0,12	7	200	Нет	11	—	—	50
„Мелодия“	У	2 550	0,05	900	8	Нет	500	0,13	0,5	—
	С	400	0,15	7	200	Нет	10	—	—	45
„Астра“	У	4 000	0,05	4 000	5	Нет	600	0,5	20	—
	С	420	0,18	8	—	Нет	3,5	—	—	40
„Астра-2“	У	4 000	0,05	4 000	5	Нет	600	0,5	20	—
	С	420	0,18	8	—	Нет	3,5	—	—	40
„Комета“	У	2 200	0,05	900	8	Нет	500	0,13	0,5	—
	С	370	0,12	7	200	Нет	10	—	—	45
„Яуза-10“	У	4×2 500	0,03	—	5	Нет	—	0,03—0,06	0,3—0,6	—
	С	2×400	0,09		200	Нет	—	—	—	30
„Айдас“	У	2×1 200	0,05	1 000	5	—	—	—	—	—
	С	250	0,16	6	100	—	—	—	—	—

муфт. Блок головок подключается к схеме магнитофона при помощи разъемов *16*, *17* и *18*.

В табл. 3 приведены основные данные магнитных головок массовых магнитофонов.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ГЕНЕРАТОРЫ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

20. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Генератор высокой частоты магнитофона предназначен для размагничивания ленты, т. е. стирания ранее записанной фонограммы и подмагничивания ленты при записи. Он создает переменный ток с частотой порядка 40—70 *кгц*, питающий обмотки стирающей и универсальной (записывающей) головок.

Для надежного размагничивания ленты необходима такая частота переменного тока генератора, чтобы каждый элемент ленты, проходя в зоне магнитного поля стирающей головки, успевал перемагнититься не менее 10 раз. Поэтому частота переменного тока генератора зависит от скорости движения ленты и величины зазора стирающей головки. Этим отчасти объясняются различные частоты генераторов у разных магнитофонов.

Подмагничивание ленты при записи необходимо для уменьшения нелинейных искажений, возникающих вследствие нелинейности характеристики намагничивания ленты. Для избежания помех от подмагничивания частота генератора выбирается в несколько раз выше наиболее высокой звуковой частоты

Генераторы высокой частоты массовых магнитофонов собирают по обычным схемам генераторов с самовозбуждением на электронной лампе или транзисторе. Колебательный контур генератора настроен на одну частоту в пределах 40—70 *кгц*. Органов подстройки частоты в генераторе, как правило, нет, так как требования к стабильности его частоты невысокие. Мощность генератора определяется мощностью необходимой для стирания записи (размагничивания ленты), и обычно не превышает 4 *вт*. Мощность для подмагничивания при записи составляет примерно 0,1 *вт*.

Наиболее высокие требования к генератору предъявляются в отношении симметрии формы генерируемых колебаний. Любая асимметрия формы кривой тока подмагничивания приводит к увеличению шумов. Например, асимметрия в 1% увеличивает шум на 4 *дб*. Так как асимметрия генерируемых колебаний создается четными гармониками, то принимаются меры для их подавления. Именно поэтому в ряде магнитофонов применяется двухтактная схема генератора («Днепр-11», «Маг-59»). Искажения, возникающие при записи, зависят от тока подмагничивания. Поэтому в ряде магнитофонов в цепь подмагничивания включают подстроечный конденсатор, позволяющий подбирать оптимальный ток подмагничивания. Необходимый ток подмагничивания зависит также от типа магнитной ленты.

При использовании магнитофона во всех режимах, кроме записи, генератор выключается.

21. ГЕНЕРАТОРЫ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ МАССОВЫХ МАГНИТОФОНОВ

Рассмотрим несколько характерных схем генераторов ВЧ массовых магнитофонов.

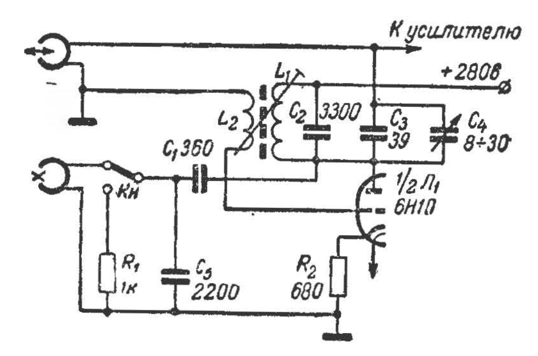


Рис. 80. Схема генератора ВЧ магнитофона «Комета».

Магнитофон «Комета». Генератор по схеме с индуктивной обратной связью работает на одном триоде лампы 6Н1П (рис. 80). Частота колебаний генератора 45 *кгц*. Колебательный контур генератора состоит из катушки L_1 и конденсатора C_2.

Анодная катушка L_1 и сеточная L_2 размещены на каркасе с сердечником из магнитодиэлектрика. Стирающая головка подключена к генератору через конденсатор C_1 и кнопку «*КН*», которой можно выключать головку и вместо нее включать в сопротивление R_1. Универсальная головка подключена к генератору через конденсаторы C_3 и C_4. Конденсатором C_4 можно регулировать ток подмагничивания. Режим работы генератора определяется величиной сопротивления автоматического смещения R_2.

Катушка L_1 имеет 700

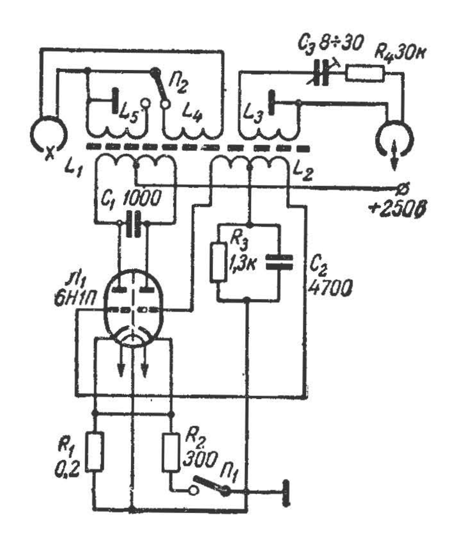


Рис. 81. Схема генератора ВЧ магнитофона «Днепр-11».

витков провода ПЭВ 0,2; катушка L_2 имеет 90 витков провода ПЭВ 0,2. Сердечник катушек карбонильный, марка СЦР-2.

Магнитофон «Днепр-11». Генератор по двухтактной схеме с индуктивной обратной связью работает на двойном триоде 6Н1П (рис. 81). Колебательный контур генератора, состоящий из катушки L_1 и конденсатора C_1, настроен на частоту 50 *кгц*. С катушкой L_1 индуктивно связана сеточная катушка L_2. Магнитные головки подключены к специальным катушкам, индуктивно связанным с катушкой генератора. Стирающая головка подключается к катушке L_4 переключателем $П_2$. Если необходимо вести «запись на запись», стирающая головка переключателем $П_2$ выключается, а вместо нее включается катушка L_5. Универсальная головка включена в цепь катушки L_3, также индуктивно связанной с катушкой L_1. Для регулировки тока подмагничивания в цепь универсальной головки включен подстроечный конденсатор C_3 КПК-1. Режим работы генератора определяется элементами R_3, C_2, R_2.

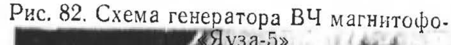


Рис. 82. Схема генератора ВЧ магнитофона «Яуза-5».

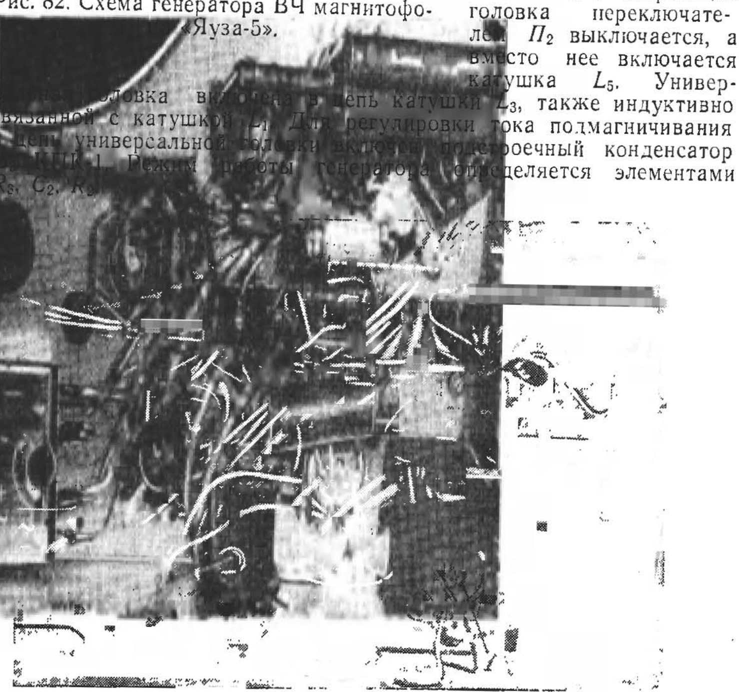


Рис. 83. Детали генератора ВЧ магнитофона «Яуза-5».

1 — подстроечный конденсатор; *2* — катушка генератора.

При переходе на «воспроизведение» контакты $П_1$ отключают сопротивление автоматического смещения R_2 и на сопротивлении R_1 создается большое отрицательное напряжение, почти запирающее лампу, чем и выключается генератор.

Все обмотки генератора намотаны на одном каркасе, внутри которого помещен ферритовый стержень марки Ф-600, диаметром 8 и длиной 38 *мм*.

Генератор дает ток стирания порядка 220 *ма* и ток подмагничивания около 0,6 *ма*.

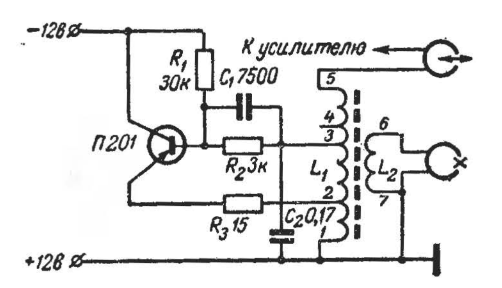


Рис. 84. Схема генератора ВЧ магнитофона «Весна».

Катушка L_1 состоит из 235+235 витков провода ПЭВ 0,12; L_2 — из 40+40 витков провода ПЭВ 0,29; L_3 содержит 1 500 витков провода ПЭЛ 0,1; L_4 — 90 витков провода ПЭЛ 0,29; L_5 — 2 витка провода ПМВ 0,12.

Магнитофон «Яуза-5». Генератор с индуктивной обратной связью работает на лампе 6П14П (рис. 82). Колебательный контур генератора, состоящий из индуктивности L_2 и емкости C_2, настроен на частоту 60 *кгц*. Универсальная головка подключена к контуру генератора через подстроечный конденсатор C_3 КПК-1, которым регулируется ток подмагничивания. Стирающая головка подключена к сеточной катушке L_3 через конденсатор C_1. В режиме «воспроизведение» переключатель $П$ разрывает цепь катода и выключает генератор.

Катушки L_1, L_2 и L_3 намотаны на общем каркасе диаметром 11, длиной 25 *мм*. Катушка L_1 имеет 700 витков провода ПЭВ-2 0,18, L_3 — 600 витков провода ПЭВ-2 0,1 и L_2 — 130 витков провода ПЭВ-2 0,25. В каркасе помещен карбонильный сердечник марки СЦР-8. На рис. 83 показан монтаж генератора.

Магнитофон «Весна». Особенность этого магнитофона состоит в том, что он работает на транзисторах.

Генератор с автотрансформаторной обратной связью работает на транзисторе П201 (рис. 84). Колебательный контур генератора состоит из емкости C_2 и части катушки L_1 (между выводами *1* и *3*); он настроен на частоту 30 *кгц*. Стирающая головка подключена к катушке L_2, индуктивно связанной с катушкой L_1. Универсальная головка подключена к отводам катушки L_1. Регулировка тока подмагничивания производится подключением головки к различным отводам. Смещение на базу транзистора подается через сопротивление

R_1. При воспроизведении питание к транзистору не подается. Режим транзистора определяется сопротивлениями R_2 и R_3.

Катушки генератора выполнены на карбонильном сердечнике марки СБ-3. Катушка L_1 состоит из 150 витков (между выводами *1*, *2* — 40 витков, между выводами *2*, *3* — 60 витков провода ПЭВ 0,23; между выводами *3*, *4* — 30 витков и между *4*, *5* — 20 витков провода ПЭВ 0,14). Катушка L_2 (выводы *6*, *7*) содержит 65 витков провода ПЭВ 0,23.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

УСИЛИТЕЛИ

22. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Записывают звук обычно от микрофона, звукоснимателя или радиоприемника. Но их напряжение мало для непосредственной записи. Поэтому только после соответствующего усиления сигнала магнитная головка может записать звуковую информацию на магнитной ленте.

При воспроизведении записи э. д. с. звуковой частоты, возникающая в магнитной головке, также очень мала (сотни микровольт). Поэтому для воспроизведения звука с достаточной громкостью также необходим усилитель.

В массовых магнитофонах обычно применяются усилители на электронных лампах. Усилитель магнитофона должен давать необходимое усиление с минимальными искажениями как при записи, так и при воспроизведении звука. Этому требованию наиболее полно удовлетворяют магнитофоны с отдельными усилителями для записи и воспроизведения Два раздельных усилителя дают возможность контролировать и регулировать качество записи в процессе работы. Так построены специальные и профессиональные магнитофоны, но они обладают большим весом, размерами и высокой стоимостью. Из массовых магнитофонов отдельные усилители имеют только «Маг-8МП», «Маг-59» и «Тембр».

В большинстве массовых магнитофонов применяется один универсальный усилитель, который по выбору используется для записи или воспроизведения. Такой усилитель в зависимости от режима работы (запись или воспроизведение) должен отвечать требованиям, предъявляемым к усилителю записи или к усилителю воспроизведения.

Рассмотрим особенности усилителей записи и воспроизведения. Начнем с усилителя воспроизведения, так как к нему предъявляются наиболее жесткие требования, определяющие чувствительность и выходную номинальную мощность универсального усилителя.

23. УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

На вход усилителя воспроизведения подводится напряжение от магнитной головки. Это напряжение значительно ниже напряжений, подаваемых на вход усилителя записи. На низших частотах звукового диапазона оно составляет около 150 *мкв* и растет с увеличением частоты. При усилении такого малого напряжения нелегко получить достаточно высокое отношение сигнала к шуму и сигнала к фону. Наибольшие трудности при этом возникают в первом каскаде усилителя. К усилителю предъявляются также требования возможности частотной коррекции, т. е. изменения частотной характеристики усилителя для компенсации частотных искажений, возникающих в магнитной головке.

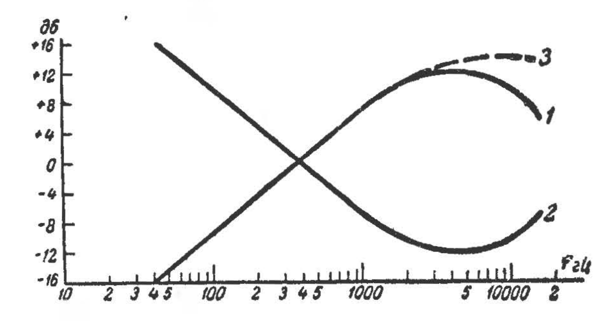


Рис. 85. Примерные частотные характеристики магнитной головки без коррекции (*1*), усилителя с коррекцией (*2*) и идеальной воспроизводящей головки (*3*).

Магнитная головка вносит большие частотные искажения, которые при отсутствии коррекции создали бы искаженное воспроизведение звука на выходе усилителя. Электродвижущая сила, создающаяся в магнитной головке при воспроизведении сигналов различных частот, в соответствии с законом электромагнитной индукции увеличивается с повышением частоты сигнала. На рис. 85 кривая *1* показывает частотную характеристику магнитной головки при отсутствии коррекции. Как видно, э. д. с. головки изменяется в широких пределах.

Частотные искажения, вносимые магнитной головкой, зависят от скорости движения ленты, величины рабочего зазора, потерь в сердечнике и потерь, связанных с неплотным прилеганием ленты к головке. Этим объясняется некоторый завал характеристики на высоких частотах. Для устранения частотных искажений необходимо «поднять» усиление на низких и высоких частотах. Кривая *2* показывает реальную частотную характеристику усилителя воспроизведения с коррекцией частотных искажений.

Для графиков рис. 85 за нулевой уровень приняты э. д. с. головки и коэффициент усиления усилителя при частоте 400 *гц*. Коррекция осуществляется включением в схему усилителя специальных корректирующих цепочек, состоящих из емкостей, активных сопротивлений и индуктивностей. Используются также частотно-зависимые отрицательные обратные связи.

Чтобы запись на магнитной ленте можно было воспроизводить на различных магнитофонах, имеющих одинаковую скорость движения

ленты, усилители воспроизведения этих магнитофонов должны иметь одинаковую частотную характеристику. Для получения этого частотные характеристики усилителей воспроизведения строго нормируются применительно к частотным характеристикам так называемого стандартного канала воспроизведения. Этот канал считают состоящим из идеальной головки (т. е. головки с неограниченно узкой рабочей щелью и без потерь энергии в сердечнике) и усилителя воспроизведения, частотная характеристика которого соответствует характеристике изменения полного сопротивления параллельно соединенных активного сопротивления и емкости. При этом постоянная времени такой параллельной цепи считается зависящей от скорости движения ленты и равной 70 *мксек* для скорости 19,05 *см/сек*, 140 *мксек* для скорости 9,53 *см/сек* и 280 *мксек* для скорости 4,76 *см/сек*.

На рис. 85 кривая *3* отображает частотную характеристику идеальной воспроизводящей головки.

Усилитель воспроизведения должен иметь следующие параметры: рабочий диапазон частот 40—12 000 *гц* для скорости 19,05 *см/сек*, 63—10 000 *гц* для скорости 9,53 *см/сек* и 80—5 000 *гц* для скорости 4,76 *см/сек*.

Относительный уровень шумов (для монофонических магнитофонов) не более 40 *дб*, коэффициент нелинейных искажений не выше 5%; мощность на выходе в пределах от 1 до 3 *вт* в зависимости от особенностей данного магнитофона. Усилитель должен иметь регуляторы усиления (громкости) и тембра. Напряжение на выходе, предназначенном для внешнего усилителя, должно быть не менее 0,5 *в*.

24. УСИЛИТЕЛЬ ЗАПИСИ

Усилитель записи имеет несколько каскадов, при помощи которых осуществляется усиление и частотная коррекция. Нагрузкой усилителя служит записывающая головка, представляющая собой главным образом индуктивное сопротивление. В цепи питания головки происходит смешение токов звуковой частоты усилителя и переменного тока подмагничивания.

В соответствии с действующими стандартами усилитель записи должен иметь регулятор и индикатор уровня записи. Чувствительность усилителя определяется величиной э. д. с., развиваемой микрофоном. Напряжение от звукоснимателя составляет 0,1—0,2 *в*, а напряжение от радиоприемника или трансляционной линии измеряется несколькими вольтами. Мощность, потребляемая универсальной головкой при записи, измеряется сотыми долями ватта. К головке необходимо подвести напряжение звуковой частоты порядка 15—20 *в*. Отношение сигнал/шум при записи должно быть не менее 40—45 *дб*, что обычно достигается сравнительно легко, так как уровень сигнала достаточно высок.

Пренебрегая малым активным сопротивлением, можно считать, что сопротивление магнитной головки чисто индуктивное и поэтому оно растет с увеличением частоты. Следовательно, сама головка вносит частотные искажения. Намагничивание ленты магнитным полем головки при записи также зависит от частоты сигнала. С увеличением частоты остаточное намагничивание ленты ослабевает и вызывает завал частотной характеристики на высоких ча-

стотах. Кроме того, частотная характеристика при записи зависит от свойств магнитной ленты, скорости ее движения и конструкции магнитной головки. Все это заставляет и при записи вводить частотную коррекцию, которая сводится к подъему усиления на высоких частотах. Частотная характеристика усилителя записи с коррекцией приведена на рис. 86 для ленты типа *2*, скорости 19,05 *см/сек* и головки с зазором 7 *мк*. На этой характеристике за 0 *дб* принято усиление в диапазоне частот 50—1 000 *гц*. Частотная коррекция осуществляется включением в схему усилителя специальных корректирующих цепочек, состоящих из активного сопротивле-

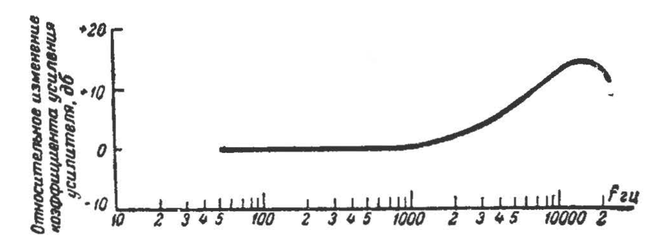


Рис. 86. Частотная характеристика усилителя с коррекцией при записи.

ния, емкости и индуктивности, а также использованием частотно-зависимой отрицательной обратной связи. Цепи коррекции могут быть как на выходе усилителя записи, так и между его каскадами.

Вследствие того, что сопротивление магнитной головки на низших частотах становится меньше, возникает необходимость стабилизации сопротивления нагрузки усилителя записи. Достигается это включением последовательно с головкой относительно большого активного сопротивления, называемого ограничительным. Величина его выбирается из условия $R > 2\pi f_в L_г$, где $f_в$ — верхняя звуковая частота, *гц*; $L_г$ — индуктивность головки, *гн*. Иногда параллельно сопротивлению включают конденсатор, емкость которого определяется по формуле

$$C_{мкф} = \frac{2,53 \cdot 10^{-2}}{f_в^2 L_г}.$$

Для питания головки током звуковой частоты от усилителя и током подмагничивания от генератора в основном применяются последовательная и параллельная схемы. В последовательной схеме (рис. 87, *а*) через ограничительное сопротивление $R_{огр}$, головку *ГЗ* и катушку связи *L* проходит ток звуковой частоты от усилителя *УЗ*. Конденсатор *С* включен для защиты усилителя от попадания в него тока подмагничивания от генератора *ГВЧ*. Цепь этого тока следующая: катушка связи с генератором *L*, конденсатор *С*, головка. Недостаток данной схемы заключается в трудности регулировки тока подмагничивания от генератора. Она возможна лишь при наличии отводов от катушки *L*.

На рис. 87, *б* показана параллельная схема питания головки, в которой применена для ограничения цепочка $R_{огр} C_{огр}$, а ток

подмагничивания регулируется подстроечным конденсатором $C_р$. Фильтр-пробка, состоящий из индуктивности $L_ф$ и емкости $C_ф$ и настроенный на частоту генератора, преграждает путь высокочастотному току в усилитель.

Головка записи включается в анодную цепь выходного каскада усилителя с помощью выходного трансформатора или по схеме параллельного питания (рис. 88). Важно не допустить постоянную

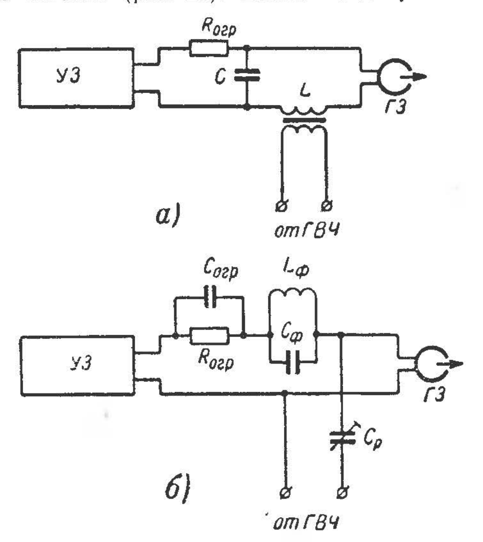


Рис. 87. Схемы питания записывающей головки токами звуковой и высокой частоты.

а — последовательная; *б* — параллельная.

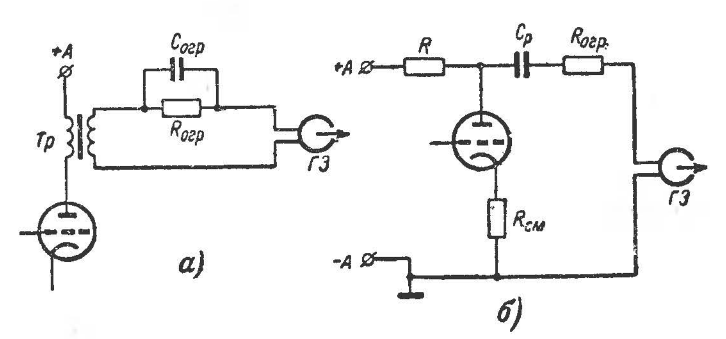


Рис. 88. Включение записывающей головки.

а — с выходным трансформатором; *б* — по схеме параллельного питания.

составляющую анодного тока лампы в цепь магнитной головки для избежания излишних искажений. В массовых магнитофонах большее распространение получили более простые и дешевые схемы параллельного питания. Схемы с трансформаторным выходом нашли ограниченное применение.

25. ИНДИКАТОРЫ УРОВНЯ ЗАПИСИ

Во время записи звука необходимо следить за тем, чтобы уровень, определяющий степень полезной намагниченности ленты, был необходимой величины для данной ленты. При низком уровне записи получится слабое воспроизведение звука, а относительный уровень шумов будет выше. Чрезмерно высокий уровень записи приводит к значительным искажениям записи. Для каждого типа ленты устанавливается оптимальный уровень записи. В магнитофонах для определения уровня записи применяются специальные индикаторы. К ним предъявляется ряд требований. Индикатор должен иметь чувствительность, соответствующую подводимому напряжению, не вносить искажения в записываемый сигнал, успевать реагировать на быстрые изменения уровня записи. Время запаздывания показаний индикатора относительно изменения уровня записи не должно превышать 200 *мсек*.

В массовых магнитофонах выбор оптимального уровня записи ведется по показаниям индикатора уровня, косвенно измеряющим напряжение, подводимое к магнитной головке. В качестве таких индикаторов применяют электронно-световой индикатор настройки (лампы 6Е5С, 6Е1П или 6Е3П) или стрелочный измерительный прибор (в магнитофонах «Маг-8-МII», «Маг-59», «Весна»). Переменное напряжение усилителя записи выпрямляется и подается на индикатор. При использовании электронно-светового индикатора уровень записи регулируют по величине затемненного сектора. Нормальный уровень обычно соответствует сокращению затемненного сектора индикатора до 1 *мм* при самом громком сигнале. При стрелочном индикаторе уровень записи регулируют так, чтобы при максимальном сигнале стрелка прибора не заходила дальше специальной метки на шкале.

26. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Универсальный усилитель включает в себя каскады и цепи, обеспечивающие чувствительность, выходную мощность и частотную коррекцию, необходимые как при записи, так и при воспроизведении. Чувствительность универсального усилителя определяется необходимой чувствительностью при воспроизведении. Выходная мощность также определяется режимом «воспроизведение», так как нагрузкой в этом случае служат один или несколько громкоговорителей. В универсальном усилителе обычно используются самостоятельные цепи частотной коррекции для записи и для воспроизведения. Универсальный усилитель переводят в режим «запись» или «воспроизведение» переключением универсальной головки, отдельных каскадов и деталей, а также цепей частотной коррекции.

На рис. 89 приведена блок-схема универсального усилителя при воспроизведении. С переходом на «запись» происходят следую-

щие переключения: ко входу усилителя подключается источник напряжения звуковой частоты; включается генератор высокой частоты; универсальная головка подключается к усилителю и генератору высокой частоты.

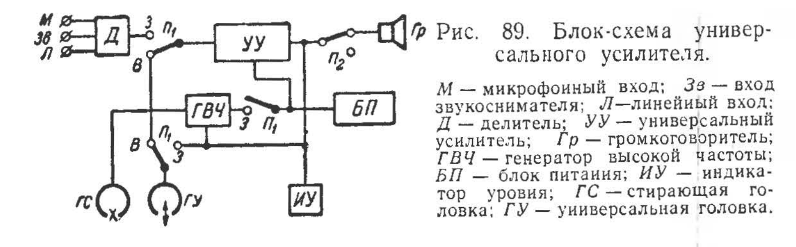


Рис. 89. Блок-схема универсального усилителя.

М — микрофонный вход; *Зв* — вход звукоснимателя; *Л*—линейный вход; *Д* — делитель; *УУ* — универсальный усилитель; *Гр* — громкоговоритель; *ГВЧ* — генератор высокой частоты; *БП* — блок питания; *ИУ* — индикатор уровня; *ГС* — стирающая головка; *ГУ* — универсальная головка.

27. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ МАГНИТОФОНОВ

Ниже приводится описание трех универсальных усилителей, отличающихся схемой, мощностью и конструкцией.

Магнитофон «Яуза-5». Универсальный усилитель, генератор и блок питания смонтированы на одном металлическом шасси. Схема усилителя приведена на рис. 90.

Чувствительность усилителя 3 *мв* при записи от микрофона, 200 *мв* при записи от звукоснимателя и 10 *в* при записи от трансляционной сети. Частотный диапазон канала записи и воспроизведения 50—12 000 *гц* при скорости движения ленты 19,05 *см/сек* и 60—8 000 *гц* при скорости 9,53 *см/сек*. Относительный уровень шумов не выше 35 *дб*. Номинальная выходная мощность 1,5 *вт*. Коэффициент нелинейных искажений не более 5%. Для коммутации в усилителе применен галетный переключатель рода работ $П_1$ на четыре положения: воспроизведение, запись с радиоприемника, со звукоснимателя и с микрофона. На приведенной схеме усилителя контакты переключателя изображены в положении «воспроизведение».

При «воспроизведении» универсальная головка одним выводом подключена к управляющей сетке лампы $Л_1$ через контакт *2*, *ЛПК* (лепесток подвижного контакта) переключателя $П_1б$ и конденсатор C_4. Другим выводом головка подключена к шасси через замкнутые контакты переключателя $П_1а$. Усиленное первым каскадом напряжение подается через разделительный конденсатор C_2 на потенциометр R_7, служащий регулятором усиления (громкости). Напряжение с регулятора усиления подается на сетку левого (по схеме) триода лампы $Л_2$ и усиливается двумя каскадами, работающими на этой лампе. В этих каскадах действует глубокая (около 20 *дб*) отрицательная обратная связь, создающая подъем частотной характеристики в области низших частот. Напряжение обратной связи снимается с сопротивления анодной нагрузки R_{13} и через конденсатор C_{11}, замкнутые контакты переключателя $П_1а$, конденсатор C_9 и сопротивление R_9 подается на сопротивление R_{10} левого триода лампы $Л_2$. Для подъема частотной характеристики в области высших частот служит цепь коррекции, включенная параллельно сопротивлению

Рис. 90. Схема универсального усилителя магнитофона «Яуза-5».

R_{10} и состоящая из катушки L_1 и конденсаторов C_5 и C_6. При скорости движения ленты 19,05 *см/сек* в корректирующую цепь входят оба эти конденсатора, а при скорости 9,53 *см/сек* конденсатор C_6 выключается замыканием контактов BK_1 переключателя скорости.

Усиленное в трех каскадах напряжение подается на управляющую сетку лампы выходного каскада через корректирующую цепь R_{17} и C_{12}, также обеспечивающую подъем частотной характеристики в области высших частот. Частотная характеристика в области высших частот регулируется вручную регулятором тембра R_{23}.

Выходной каскад по однотактной схеме работает на лампе $Л_5$; он нагружен на два громкоговорителя 1ГД9, включенные последовательно. Для дополнительного подъема в области низших частот в выходном каскаде включена цепочка отрицательной обратной связи, состоящая из сопротивления R_{27} и конденсатора C_{21}. Гнезда «выход 1» служат для включения внешнего громкоговорителя с сопротивлением звуковой катушки 3—5 *ом* (громкоговорители магнитофона при этом выключаются). Гнезда «выход 2» служат для подключения внешнего усилителя.

При записи источник звукового напряжения включается в гнезда «вход» и подается на делитель R_{20}, R_{21}, R_{22}. В зависимости от того, какой источник сигнала включен (микрофон, звукосниматель, радио), напряжение подается соответственно через контакты *5*, *4*, *3*, *ЛПК* переключателя $П_1б$ и конденсатор C_4 на управляющую сетку лампы $Л_1$. Напряжение, усиленное первым каскадом, подается на потенциометр R_7, используемый в качестве регулятора уровня записи. Напряжение с потенциометра подается на сетку левого триода лампы $Л_2$ и усиливается двумя каскадами, работающими на этой лампе. Напряжение с сопротивления анодной нагрузки R_{13} подается к универсальной головке по цепи: конденсатор C_{11}, замкнутые контакты переключателя $П_1a$, конденсатор C_{10}, фильтр-пробка L_2 C_{14}, корректирующая цепочка $C_{15}R_{19}$, вывод головки; второй ее вывод соединен с шасси через замкнутые контакты переключателя $П_1б$.

Подъем частотной характеристики на высших частотах обеспечивается корректирующими цепями C_{15}, R_{19}, L_1, C_5, C_6 и отрицательной обратной связью с анода правого триода лампы $Л_2$ через конденсатор C_{11}, замкнутые контакты переключателя $П_1a$ сопротивление R_8 в цепь катода левого триода этой же лампы. Напряжение звуковой частоты выпрямляется детектором B_1 (Д1Е), и выпрямленное напряжение подается на управляющую сетку лампы индикатора уровня 6Е5С. Величина этого напряжения подбирается потенциометром R_{18} при регулировке магнитофона.

Для записи необходимо нажать кнопку «блокировка записи». При этом переключатель $П_3$ включает генератор стирания и подмагничивания, работающий на лампе $Л_4$. Ток подмагничивания от генератора поступает в головку через подстроечный конденсатор C_{16}, которым регулируется этот ток. Чтобы колебания с частотой генератора не попадали в усилитель, включен фильтр-пробка L_2C_{14}, настроенный на частоту генератора.

В усилителе предусмотрена возможность слухового контроля записи, так как громкоговорители магнитофона не выключаются, а регулятор тембра R_{23} используется как регулятор громкости и позволяет подобрать уровень, исключающий акустическую связь между микрофоном и громкоговорителями.

Частотные характеристики усилителя при записи и воспроизведении для скоростей ленты 19,05 и 9,53 *см/сек* приведены на рис. 91. На этих характеристиках за нулевой уровень принята величина усиления при частоте 1 000 *гц*. На рис. 92 приведен внешний вид усилителя.

К усилителю для питания цепей анодов и экранирующих сеток подается напряжение около 260 *в*. Накал первой лампы 6Ж1П осуществляется постоянным током от специального выпрямителя. Остальные лампы накаливаются переменным током.

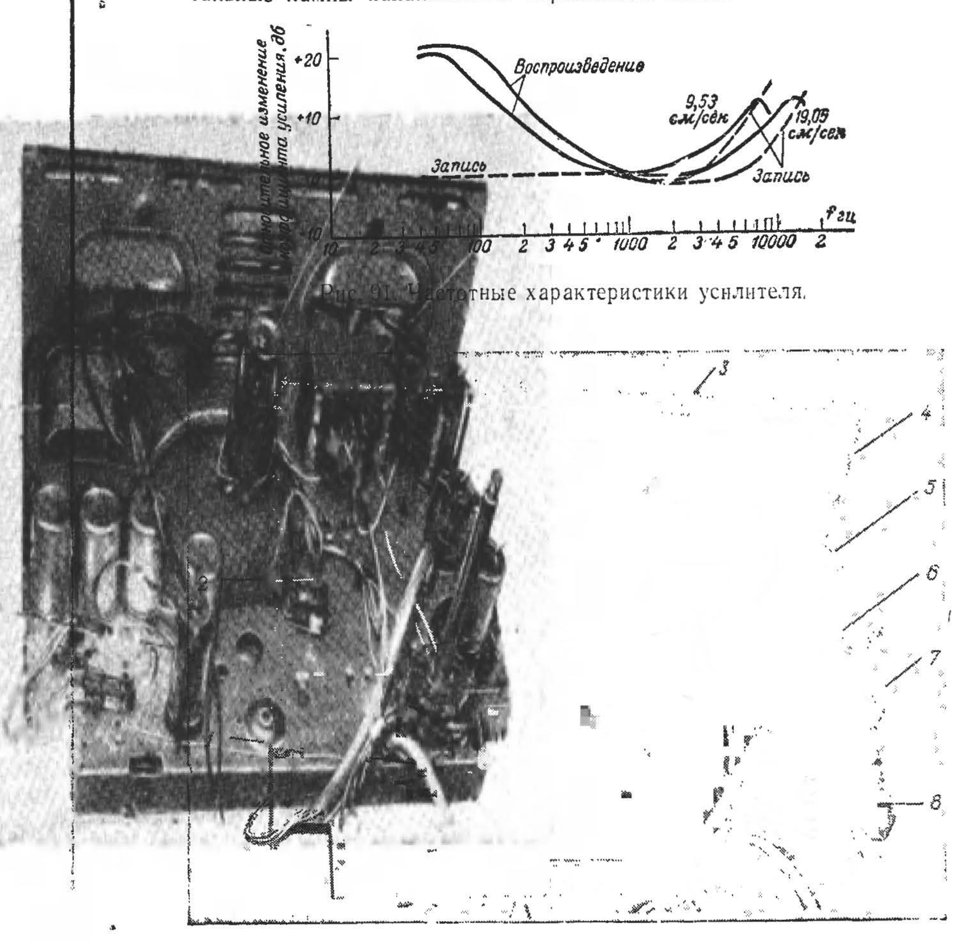


Рис. 91. Частотные характеристики усилителя.

Рис. 92. Общий вид усилителя магнитофона «Яуза-5».

1 — $Л_4$ (6П14П); *2* — трансформатор питания; *3* — $Л_3$ (6Е5С), *4*—выходной трансформатор; *5* — $Л_5$ (6П14П); *6* — $Л_2$ (6Н1П); *7* — $Л_1$ (6Ж1П, в ряде магнитофонов 6Н1П); *8* — переключатель.

Выходной трансформатор $Тр_1$ выполнен на сердечнике из пластин УШ-16, толщина набора 32 *мм*. Первичная обмотка содержит 2 000 витков провода ПЭЛ-1 0,59. Пластины сердечника собраны в стык с зазором 0,12 *мм*.

Катушки коррекции (L_1) и фильтра-пробки (L_2) намотаны на пластмассовых каркасах диаметром 11, длиной 25 *мм* и содержат

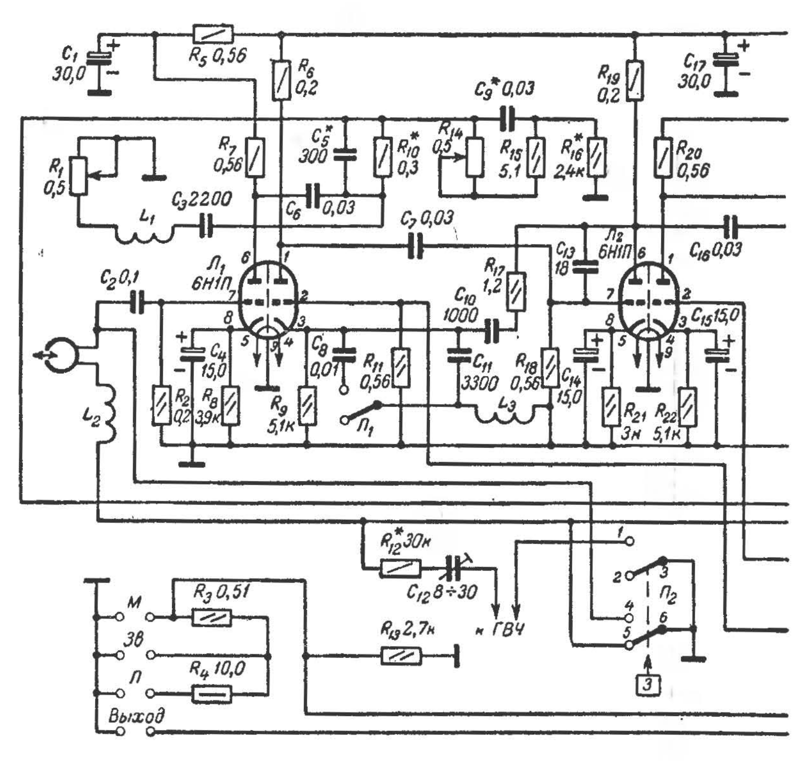


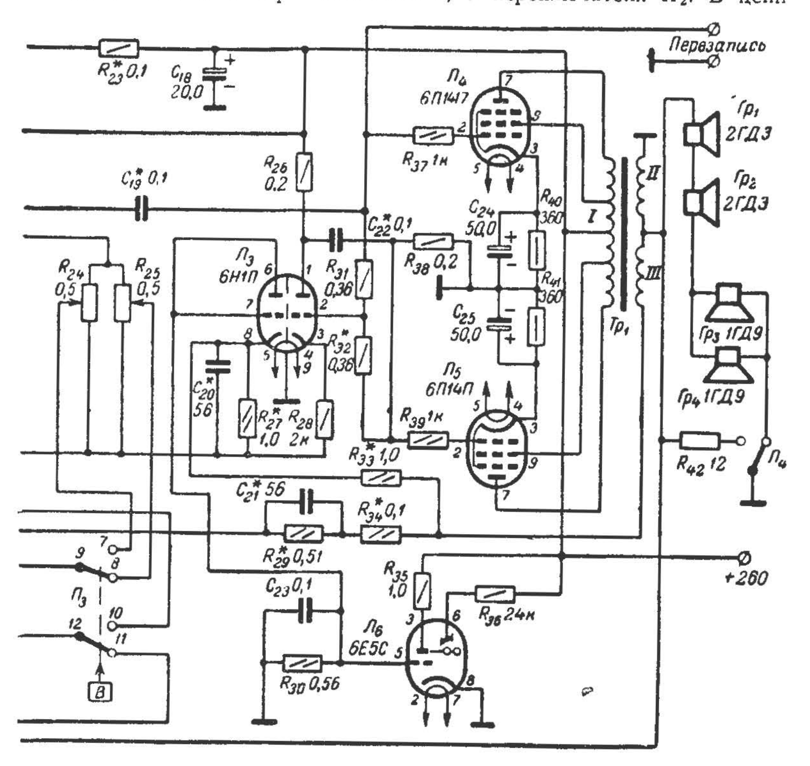
Рис. 93. Схема усилителя магнитофона «Днепр-11» (звездочкой от

2 000 витков провода ПЭВ-2 0,12. Их подстраивают сердечниками марки СЦР-8.

Магнитофон «Днепр-11». Чувствительность усилителя при работе от микрофона 0,5 *мв*, от звукоснимателя — 200 *мв* и от линии — 10 *в*. Частотный диапазон канала записи и воспроизведения 40—12 000 *гц* при скорости 19,05 *см/сек* и 100—6 000 *гц* при скорости 9,53 *см/сек*. Коэффициент нелинейных искажений не более 5%. Уровень шумов не выше 35 *дб*. Номинальная выходная мощность при воспроизведении 3 *вт*. Включение усилителя на запись или на воспроизведение производится с помощью клавишного переключателя,

показанного на схеме в нейтральном положении (клавиши не нажаты.)

На рис. 93 показана схема усилителя. При воспроизведении напряжение с универсальной головки подается на сетку левого (по схеме) триода лампы $Л_1$ (6Н1П), другой конец головки соединен с шасси через контакты *5*, *6* переключателя $П_2$. В цепи



мечены детали, подбираемые при регулировке).

универсальной головки включена «антифонная» катушка L_2, установленная на плате лентопротяжного механизма. Изменением положения этой катушки можно добиться снижения уровня фона.

Напряжение с первого каскада на сетку правого триода лампы $Л_1$ подается через конденсатор C_6, цепочку C_5R_{10} и замкнутые контакты *10*, *12* переключателя $П_3$.

Усиление напряжения сигнала происходит в каскадах, работающих на лампах $Л_1$ и $Л_2$. Для регулировки усиления (громкости) на входе четвертого каскада включен потенциометр R_{24}. Сопротивление R_{25} при воспроизведении не работает. После первых четы-

рех каскадов напряжение поступает на управляющие сетки ламп $Л_4$ и $Л_5$ (6П14П) выходного каскада, собранного по ультралинейной двухтактной схеме. Чтобы напряжения на управляющих сетках ламп 6П14П были в противофазе, применен правый триод лампы $Л_3$. Во вторичную обмотку (*II*) выходного трансформатора $Тр_1$ включены четыре громкоговорителя и гнезда «выход», в которые можно включить внешний дополнительный громкоговоритель. Внутренние громкоговорители могут выключаться переключателем $П_4$ («звук»).

Частотная коррекция при воспроизведении осуществляется на высших частотах цепями C_{10}, C_{11}, C_8, L_3 и C_3, L_1, R_1. Конденсатор

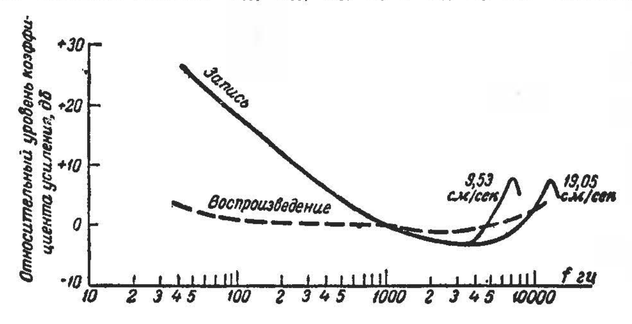


Рис. 94. Частотная характеристика усилителя.

C_8 включается только при скорости 9,53 *см/сек*. Сопротивление R_1 служит для регулировки тембра на высших частотах. На низших частотах для частотной коррекции служит цепь C_5, C_9, R_{10}, R_{15}, R_{13}, R_{14}. Сопротивление R_{14} предназначено для регулировки тембра на низших частотах.

При записи входное напряжение от источника сигнала (микрофон, звукосниматель или трансляционная линия), включенного в соответствующие гнезда (*М*, *Зв*, *Л*), подается на делитель R_3 и R_4. С него напряжение подается через замкнутые контакты *11*, *12* переключателя $П_3$ на сетку правого триода лампы $Л_1$. Левый триод этой лампы при записи не используется. Усиленное в первом каскаде напряжение подается через конденсатор C_7 на сетку левого триода лампы $Л_2$. С сопротивления анодной нагрузки этого триода напряжение поступает на сопротивление регулировки уровня R_{25}, а от него подается через контакты *8* и *9* переключателя $П_3$ на сетку правого триода лампы $Л_2$. После этой лампы напряжение усиливается выходным каскадом и с обмоток *II* и *III* выходного трансформатора усиленное напряжение подается на универсальную головку через цепь R_{34}, R_{29}, C_{21}, L_2.

Другой конец головки подключается к шасси через контакты *4* и *6* переключателя $П_2$. Для частотной коррекции при записи применены следующие цепи: 1) цепь отрицательной обратной связи с анода левого триода лампы $Л_2$ через сопротивление R_{17} и конденсатор C_{10} на катод правого триода лампы $Л_1$; 2) конденсатор C_{13} между анодом и сеткой левого триода лампы $Л_2$; 3) последователь-

Рис. 95. Общий вид усилителя магнитофона «Гинтарас».

1 — лампа *ГВЧ* (6П1П); *2* — разъем включения выходного каскада усилителя; *3* — лампа $Л_2$ (6Н1П); *4* — лампа $Л_1$ (6Н2П); *5* — панель лампы $Л_3$ (6Е5С); *6* — регулятор громкости; *7* — шасси.

ный резонансный контур L_3C_8 и C_{11}, настроенный на высшие звуковые частоты (конденсатор C_8 включается переключателем $П_1$ только при скорости 9,53 *см/сек*); 4) корректирующая цепочка C_{21} и R_{29}. Сопротивление R_{34} включено для стабилизации величины сопротивления цепи головки.

Индикатором уровня записи служит лампа 6Е5С. Напряжение на ее управляющую сетку подается с усилителя, но предварительно выпрямляется левым триодом лампы $Л_3$, включенным диодом (сетка соединена с анодом). Ток подмагничивания подается в цепь го-

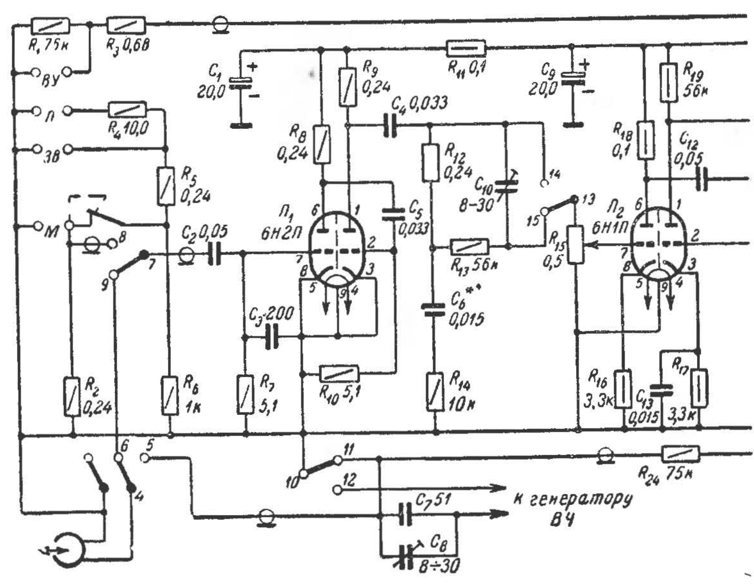
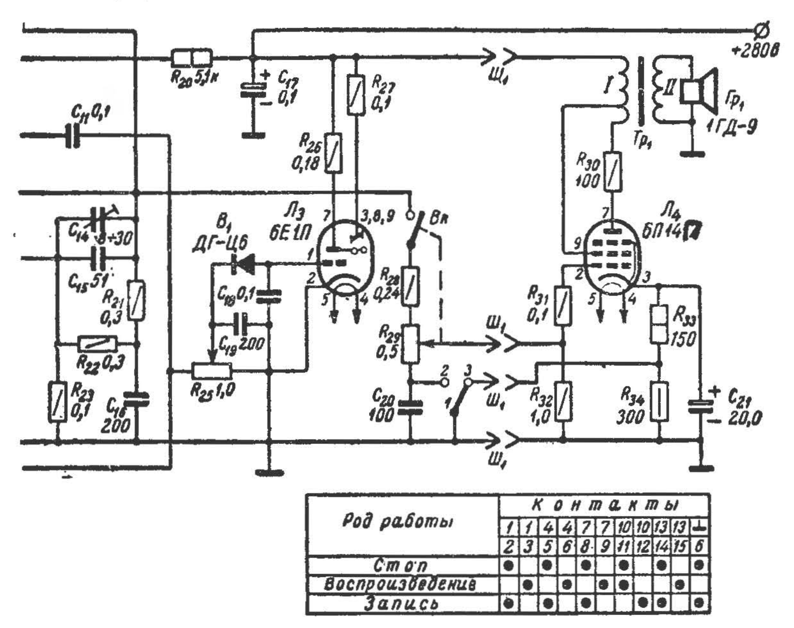


Рис. 96 Схема универсального уси



Род работы	Контакты										
	1–2	1–3	4–5	4–6	7–8	7–9	10–11	10–12	13–14	13–15	⊥–6
Стоп	●		●		●		●		●		●
Воспроизведение		●		●		●	●			●	
Запись	●		●		●			●	●		●

лителя магнитофона «Гинтарас».

ловки от генератора через подстроечный конденсатор C_{12}, которым регулируется этот ток. Стирающая головка при записи может выключаться специальным переключателем, чем достигается наложение одной записи на другую.

На рис. 94 приведены частотные характеристики универсального усилителя при записи и воспроизведении, причем за нулевой уровень принято усиление на частоте 1 000 *гц*.

Усилитель смонтирован на одном шасси. Напряжение анодного питания порядка 260 *в* подается от селенового выпрямителя. Цепи накала всех ламп питаются переменным током от специальной обмотки трансформатора питания, к которой подключен потенциометр с заземленным движком, служащий для уменьшения фона переменного тока.

Катушки коррекции L_1 и L_3 намотаны на полистироловых каркасах диаметром 5,8 и длиной 11 *мм*. Катушка L_1 содержит 3 200 вит-

ков провода ПЭЛ 0,07; катушка L_3 — 4 600 витков провода ПЭЛ 0,07. Антифонная катушка L_2, намотанная на капроновом каркасе диаметром 5,8, длиной 11 *мм*, содержит 900 витков провода ПЭЛ 0,2. Сердечник выходного трансформатора собран из пластин Ш-19, толщина набора 33 *мм*. Первичная обмотка трансформатора состоит из 800+600+600+800 витков провода ПЭЛ 0,15. Обмотка *II* содержит 72 витка провода ПЭЛ 0,69, а обмотка *III* — 800 витков провода ПЭЛ 0,15.

Магнитофон «Гинтарас» («Эльфа-19»). В этом магнитофоне на одном шасси смонтирован предварительный усилитель напряжения (рис. 95), а на другом — оконечный усилитель. Эти блоки соединяются друг с другом и с блоком питания жгутами с разъемами.

На рис. 96 показана его схема. Чувствительность усилителя при работе от микрофона 0,5 *мв*, от звукоснимателя 240 *мв* и от трансляционной сети 10 *в*. Частотный диапазон канала записи и воспроизведения 60—10 000 *гц*. Относительный уровень шумов не выше —35 *дб*. Коэффициент нелинейных искажений не более 5%. Номинальная выходная мощность при воспроизведении 1 *вт*.

В таблице на рис. 96 указаны соединения контактов переключателей для различных режимов работы. На схеме положение переключателей соответствует режиму «воспроизведение». Для перехода с одного вида работы на другой служит пятиклавишный переключатель.

При воспроизведении напряжение универсальной головки через контакты *4*, *6*, *9*, *7* поступает на сетку левого триода лампы $Л_1$. Другой конец головки соединен с шасси. Коррекция частотной характеристики осуществляется в области частот 6 000—10 000 *гц* фильтром R_{12}, R_{13}, R_{14}, C_6 и C_{10} и регулируется подстроечным конденсатором C_{10}. Фильтр включается только при воспроизведении замыканием контактов *13* и *15*

Регулятором усиления (громкости) служит потенциометр в цепи сетки левого триода лампы $Л_2$. Усиленное этой лампой напряжение при воспроизведении подается через конденсатор C_{12} на управляющую сетку лампы усилителя мощности $Л_4$ через контакты *ВК*, регулятор тембра R_{29} и разъем $Ш_1$.

Усилитель мощности собран по однотактной ультралинейной схеме, что уменьшает частотные искажения. Нагрузкой усилителя служит один громкоговоритель 1ГД-9. В усилителе предусмотрен выход на внешний усилитель с анода левого триода лампы $Л_2$ через гнезда *ВУ*.

При записи напряжение звуковой частоты от микрофона, звукоснимателя или линии через соответствующие гнезда, делитель R_4, R_5 и R_6 и замкнутые переключателем контакты *8* и *7* подается на сетку левого триода лампы $Л_1$. Это напряжение усиливается двумя каскадами, работающими на лампе $Л_1$. С анода правого триода этой лампы напряжение подается через разделительный конденсатор C_4 и замкнутые контакты *14* и *13* на потенциометр R_{15}. Фильтр коррекции воспроизведения R_{13} и C_{10} при записи выключен. Потенциометр R_{15} при записи служит регулятором уровня; напряжение с него подается на сетку левого триода лампы $Л_1$ и усиливается двумя каскадами, работающими на лампе $Л_2$.

Частотная коррекция при записи на высших частотах осуществляется с помощью фильтра коррекции R_{21}, R_{22}, C_{14}, C_{15} и C_{16}. Подстроечным конденсатором C_{14} можно регулировать подъем усиления на высших частотах применительно к действующей универсальной головке. Головка подключена к аноду правого триода лампы $Л_2$ через разделительный конденсатор C_{11} и замкнутые контакты *4* и *5*. Сопротивление R_{24} — ограничительное. Под напряжением звуковой частоты находится потенциометр R_{25}, с которого необходимое напряжение подается через выпрямитель B_1 на управляющую сетку электронно-светового индикатора уровня 6Е1П (в некоторых магнитофонах 6Е5С).

В цепь универсальной головки поступает ток подмагничивания, который может регулироваться подстроечным конденсатором C_8. Напряжение анодного питания 280 *в* подводится от селенового выпрямителя АВС-80-260. Цепь накала первой лампы питается постоянным током от отдельного выпрямителя через потенциометр с заземленным движком. У остальных ламп цепи накала питаются переменным током.

Выходной трансформатор выполнен на сердечнике из пластин Ш-20, толщина набора 21 *мм*. Его первичная обмотка состоит из 750+2 250 витков провода ПЭЛ 0,2, а вторичная — из 100 витков провода ПЭЛ 0,72.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ МАГНИТОФОНА И ДЕТАЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Для магнитофона характерны следующие режимы:

а) «Стоп» — электрическое питание поступает к усилителю, а электродвигатель не включен (лентопротяжный механизм не работает);

б) «Запись» — усилитель переводится в режим «запись», включается генератор стирания и подмагничивания, а лентопротяжный механизм равномерно протягивает ленту по рабочим поверхностям головок;

в) «Воспроизведение» — усилитель переводится в режим «воспроизведение», лентопротяжный механизм равномерно протягивает ленту;

г) «Перемотка» — прижимный ролик отводится от ведущего вала, а лента — от головок, лента с большей скоростью, чем при записи и воспроизведении, наматывается на правую или левую катушку;

д) «Кратковременный стоп» — электродвигатель и усилитель включены, лентопротяжный механизм остановлен;

е) «Автостоп» — прекращается движение ленты.

В зависимости от необходимого режима включаются отдельные узлы лентопротяжного механизма и коммутируется усилитель. Для управления лентопротяжным механизмом и усилителем применяется ряд узлов и деталей управления: контактные группы, выключатели, переключатели (кнопочные, клавишные, кулачковые, галетные и др.), электромагниты, реле, тяги, рычаги, тросы и пружины. Основным узлом управления работой магнитофона служит переключатель рода работы, при помощи которого производятся необходимые механические и электрические переключения.

В ряде магнитофонов переключатель связан с лентопротяжным механизмом тросами или тягами управления. Делая переключения в схеме усилителя, он одновременно управляет и работой лентопротяжного механизма (магнитофоны «Днепр-10», «Днепр-11», «Гинтарас» и др.).

Если же для управления применяются электромагниты и реле, то нет необходимости механически соединять переключатель рода работы с лентопротяжным механизмом (магнитофоны «Мелодия», «Маг-59»). В этом случае переключатели служат только для переключения в схеме автоматического управления и в усилителе, а механические переключения в лентопротяжном механизме осуществляются при помощи электромагнитов.

Некоторые магнитофоны имеют раздельное управление усилителем и лентопротяжным механизмом («Яуза-5», Яуза-10», «Астра-2», «Чайка»). Все переключения в усилителе выполняются галетным переключателем, а управление лентопротяжным механизмом — механическим кулачковым переключателем, связанным с узлами и деталями механизма тягами и рычагами. В магнитофонах «Яуза-5» и «Яуза-10» переключатели разделены и механически не связаны между собой. Поэтому все переключения в усилителе не отражаются на работе лентопротяжного механизма.

В магнитофоне «Астра-2» переход [illegible] режимы работы производится одним совмещенным переключателем (рис. 97). На нижней части общей оси 1 укреплен [illegible] 2, с помощью которого выполняются переключения в усилителе. В верхней части оси над платой лентопротяжного механизма укреплен механический кулачковый переключатель, управляющий работой лентопро-

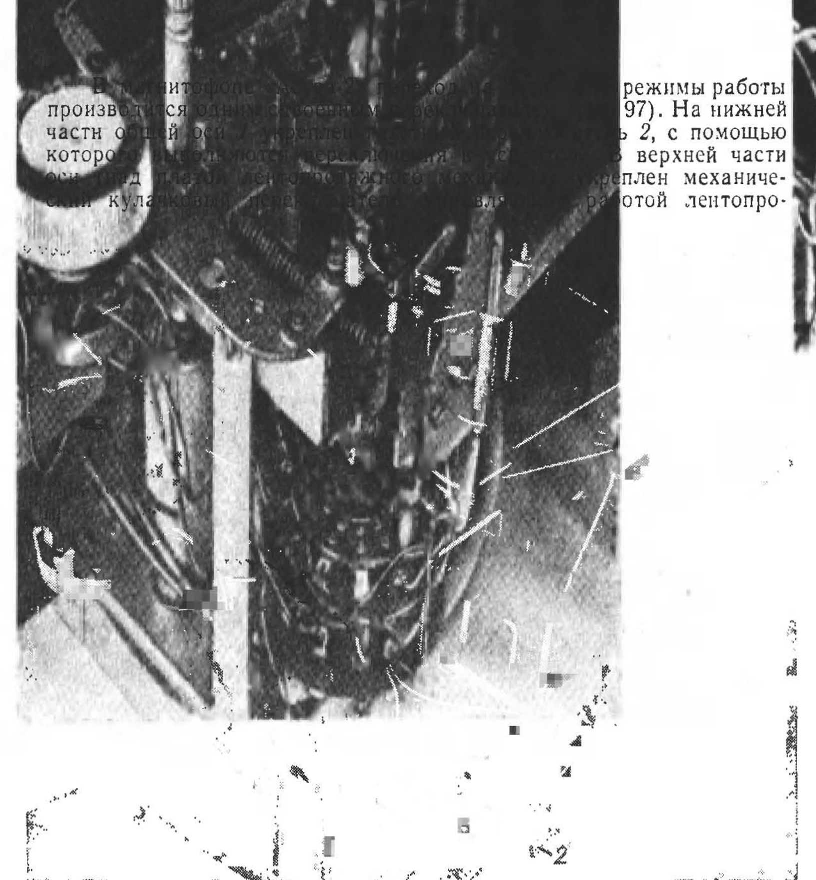


Рис. 97. Переключатель рода работы магнитофона «Астра-2».



Рис. 98. Общий вид клавишного переключателя магнитофона «Гинтарас».

1, 2, 3, 4, 5 — клавиши: «перемотка влево», «стоп», «перемотка вправо», «воспроизведение», «запись»; *6* — плата переключателя; *7* — трос управления приемным узлом; *8* — трос управления подающим узлом.

тяжного механизма. Этот переключатель связан с узлами и тормозным устройством тягами и рычагами управления.

Рассмотрим управление нескольких массовых магнитофонов.

Магнитофон «Гинтарас». Управление работой лентопротяжного механизма и все переключения в усилителе выполняются клавишным переключателем (рис. 98). Он переводит магнитофон в один из пяти режимов: «запись», «воспроизведение», «стоп», «перемотка влево», «перемотка вправо». Переход с одного рода работы на другой производится после нажатия на клавишу «стоп». На рис. 99 приведена электрическая схема клавишного переключателя в положении «воспроизведение».

Клавиша «перемотка влево» связана тросом управления *1* с подающим узлом *4*, а клавиша «перемотка вправо» связана тросом управления *2* с приемным узлом *3* (рис. 100). Клавиша «стоп» соеди-

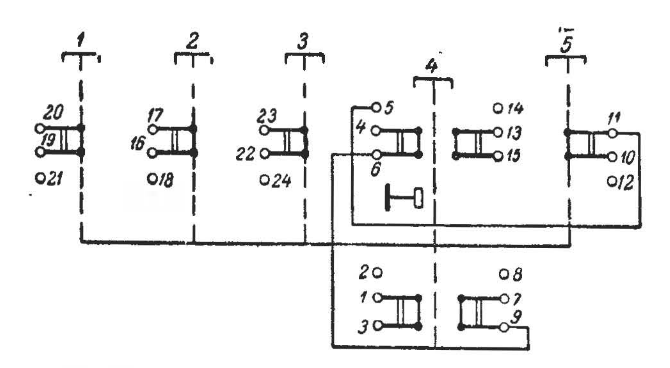


Рис. 99. Схема переключателя рода работы магнитофона «Гинтарас».

1, 2, 3, 4, 5 — клавиши: «перемотка влево», «стоп», «перемотка вправо», «воспроизведение», «запись».

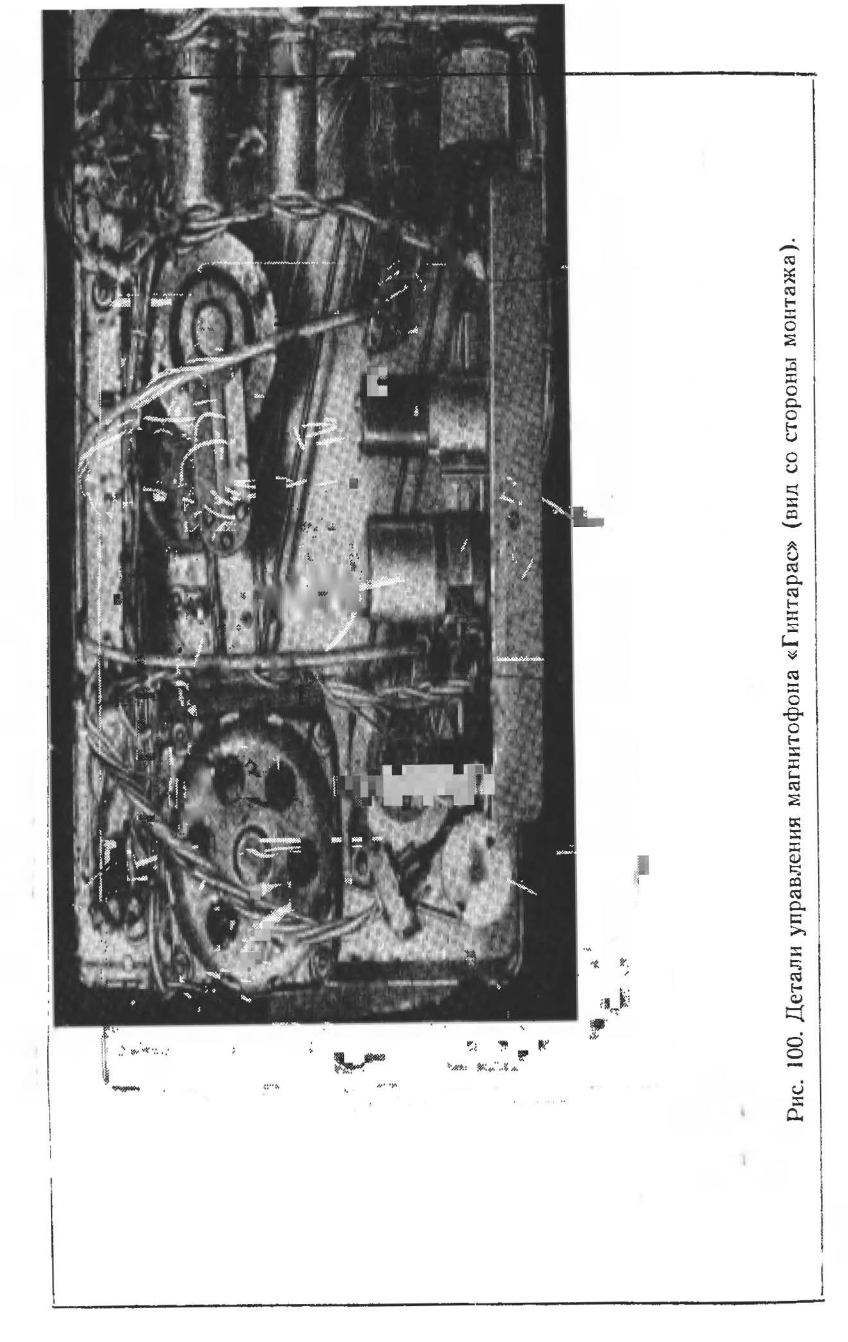


Рис. 100. Детали управления магнитофона «Гинтарас» (вид со стороны монтажа).

нена тросом с рычагом прижимного ролика (рис. 32). Нажатие клавиши «стоп» разрывает цепь питания электродвигателя размыканием контактов *16* и *17* (рис. 99) и с помощью троса отводит рычаг прижимного ролика от ведущего вала вместе с лентой. При нажатии клавиши «перемотка влево» натяжением троса управления увеличивается фрикционное сцепление в подающем узле, необходимое для перемотки, и замыканием контаков *19* и *21* увеличивается напряжение, подводимое к электродвигателю. При нажатии клавиши «перемотка вправо» натяжением троса управления увеличивается фрикционное сцепление в приемном узле и лента перематывается вправо. При этом напряжение, подводимое к электродвигателю, изменяется замыканием контактов *22* и *24*. С нажатием клавиши «воспроизведение» или «запись» рычаг прижимного ролика подводится к ведущему валу, замыканием контактов *17* и *16* включается электродвигатель и производятся переключения в усилителе. Замкнутые контакты *1* и *3* включают лампу 6П14П. Контактами *4*, *5* и *6* переключается универсальная головка. С помощью контактов *7*, *8* и *9* переключается цепь сетки лампы первого каскада усилителя. Генератор стирания и подмагничивания включается контактами *10* и *12*, а контактами *13*, *14* и *15* изменяется цепь коррекции усилителя.

Магнитофон «Яуза-5». В нем управление работой производится тремя переключателями. Лентопротяжный механизм управляется механическим кулачковым переключателем. Переход с одной скорости движения ленты на другую осуществляется переключателем скорости. Электрические переключения в усилителе — галетным переключателем (они уже изложены в главе «Усилители»).

Кулачковый переключатель лентопротяжного механизма (рис. 101) имеет квадратную металлическую ось, на которой закреплены пять кулачков и рукоятка управления. Переключатель имеет пять фиксированных положений: «перемотка влево», «стоп», «рабочий ход», «кратковременный стоп», «перемотка вправо». Положение переключателя фиксируется при помощи фиксатора *11*.

В положении «стоп» кулачком *3* с помощью рычага *4* отводится от насадки на валу электродвигателя ролик переключения скоростей *6*. Одновременно кулачок *7* с помощью тяги *8* отводит прижимный ролик от ведущего вала. При положении переключателя «перемотка влево» кулачок *9* освобождает рычаг *10* подающего узла, что позволяет ему войти в сцепление с насадкой электродвигателя *12*. Одновременно кулачок *3* освобождает тягу *5* и ролик скоростей *6*. В положении переключателя «рабочий ход» кулачок *7* освобождает тягу *8*, прижимный ролик прижимается к ведущему валу, а лентоприжим прижимает ленту к универсальной головке При записи перед поворотом переключателя необходимо нажать на кнопку блокировки записи, обозначенную «запись». Тогда контактами $П_3$ включается лампа генератора, а кулачок *14* удерживает эту кнопку в нажатом состоянии.

В положении переключателя «кратковременный стоп» с помощью кулачка *7* и тяги *8* прижимный ролик отводится от ведущего вала, а с помощью кулачка *9* и рычага *10* подкатушник подающего узла прижимается к своему тормозному устройству.

Наконец, в положении «перемотка вправо» кулачок *9*, воздействуя на тягу *16*, с помощью ряда деталей соединяет подкатушник приемного узла через обрезиненный промежуточный ролик с насадкой электродвигателя. В положениях «перемотка влево» и «перемот-

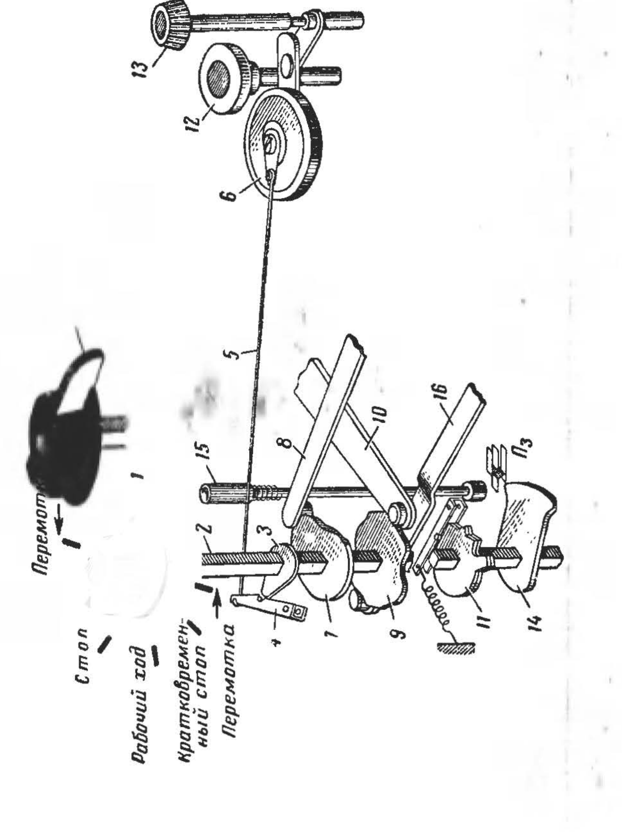


Рис. 101. Переключатель рода работы магнитофона «Яуза-5».

1—ручка управления; *2* — квадратная ось; *3* — кулачок отвода ролика переключателя скорости, *4*—рычаг отвода ролика переключателя скорости; *5* — тяга отвода ролика переключателя скорости; *6* — ролик переключателя скорости; *7* — кулачок прижима ленты; *8* — тяга прижима ленты; *9* — кулачок рычагов; *10* — рычаг подающего узла; *11* — кулачок фиксатора, *12* — двухступенчатый шкив на валу электродвигателя; *13* — ручка переключателя скорости; *14*—кулачок блокировки записи; *15* — кнопка блокировки записи («запись»); *16*—тяга рычага приемного узла.

ка вправо» с помощью тяги соединяются специальные контакты, выключающие выходной каскад усилителя, что исключает воспроизведение фонограммы при перемотке.

На оси переключателя скорости *13* укреплены рычаги, на одном из которых установлен обрезиненный ролик переключения скоростей *6*. При перемещении оси переключателя вверх или вниз ролик соприкасается с боковой поверхностью большего или меньшего диаметра двухступенчатого шкива, укрепленного на валу электродвигателя, чем достигается изменение скорости.

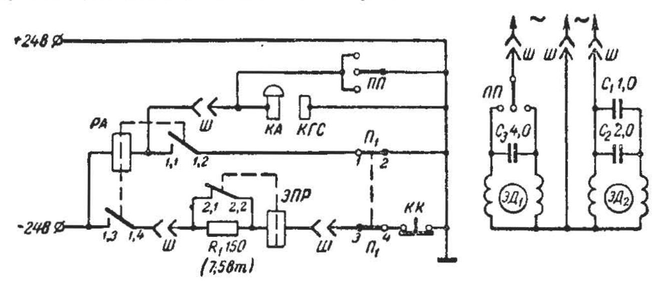


Рис. 102. Схема автоматического управления в магнитофоне «Комета».

КА — колонка автостопа; *КГС* — корпус стирающей магнитной головки; *РА* — реле автостопа; *ЭПР* — электромагнит прижимного ролика; *ПП* — переключатель перемотки (показан в положении «рабочий ход»); *Ш* — штепсельный разъем; $ЭД_1$ — электродвигатель перемотки; $ЭД_2$ — электродвигатель ведущий; *КК* — кнопка «кратковременный стоп».

Магнитофон «Комета». На рис. 102 приведена электрическая схема автоматического управления магнитофоном. Управление производится кнопочным переключателем рода работы, переключателем перемотки, переключателем скорости движения ленты, кнопкой «кратковременный стоп» (она же кнопка «блокировка записи») и кнопкой «наложение записи на запись». Для управления в лентопротяжном механизме используются реле автостопа *РА* (типа РСМ-2) и электромагнит прижимного ролика *ЭПР*.

Кнопочный переключатель рода работы с помощью кнопок «запись» и «воспроизведение» производит только электрические переключения в усилителе, а кнопкой «стоп» управляется работа прижимного электромагнита. При подаче питания на этот электромагнит (*5* на рис. 103) он срабатывает и воздействует тягой *4* на рычаг узла прижимного ролика. Последний подводится к ведущему валу, а толкатель отводит тормозные рычаги от подкатушников. Питание к прижимному электромагниту подается по цепи: контакты *1*, *3* и *1*, *4* реле автостопа, контакты *2*, *1* и *2*, *2* электромагнита, контакты *4* и *3* кнопки «стоп», через контакты кнопки «кратковременная остановка» *КК* (рис. 102). Нажатие кнопки «стоп» размыкает контакты *3* и *4* и разрывает цепь питания электромагнита. В результате прижимный ролик отходит от ведущего вала и срабатывает тормозное устройство. Цепь питания

электромагнита разрывается также контактами *КК* при нажатии кнопки «кратковременный стоп».

Устройство «автостоп» срабатывает в случае, если на конце рулона ленты имеется металлизированный ракорд, замыкающий левую направляющую колонку автостопа со стирающей головкой. При этом через реле автостопа пройдет ток, реле сработает, кон-



Рис. 103. Детали управления на плате лентопротяжного механизма магнитофона «Комета» (со стороны монтажа).

1 — галетный переключатель перемотки; *2* — галетный переключатель коррекции переключателя скорости; *3* — ведущий электродвигатель; *4* — тяга электромагнита прижимного ролика; *5* — электромагнит прижимного ролика; *6* — электродвигатель перемотки.

такты *1*, *3* и *1*, *4* разомкнутся и электромагнит обесточится, а контакты реле *1*, *1* и *1*, *2* замкнутся и питание на реле будет поступать до тех пор, пока кнопкой «стоп» не разомкнутся контакты *1* и *2* переключателя рода работы.

Перемотка ленты на правую или левую катушку производится специальным узлом перемотки. Узел перемотки состоит из перематывающего реверсивного электродвигателя ЭДГ-2П, фазирующего конденсатора C_3, обрезиненного промежуточного ролика и переключателя перемотки *ПП*. Управляется узел перемотки переключателем перемотки, рукоятка которого выведена на верхнюю панель (рис. 31). Поворотом этой рукоятки вправо или влево осуществляется перемотка ленты на соответствующую катушку. На оси переключателя перемотки укреплен рычаг, при помощи которого промежуточный ролик перемещается и соединяет насадку вала электродвигателя с боковой поверхностью правого или левого подкатушника. На нижнем конце оси переключателя перемотки укреплен галетный переключатель *1* (рис. 103). С поворотом его направо или налево замыкается цепь питания реле автостопа, отчего выключается электромагнит и на время перемотки лента отводится от головок и ведущего вала. Другие контакты галетного переключателя предназначены для реверсирования двигателя.

Переход с одной скорости движения ленты на другую производится переключателем скорости, имеющим три фиксированных положения. На его оси укреплен трехступенчатый кулачок *14* (рис. 31), с помощью которого рычаг *11* своей вилкой переводит плоский пассик с одной ступени шкива *10* на другую. Трехступенчатый шкив укреплен на валу ведущего двигателя. Перемещение пассика с одной ступени шкива на другую изменяет скорость вращения ведущего вала, а следовательно, и скорость движения ленты (рис. 56). На нижнем конце оси переключателя скорости укреплен галетный переключатель *2* (рис. 103), которым переключаются цепи коррекции в усилителе при изменении скорости.

В магнитофоне с помощью специального пульта возможно дистанционное управление, позволяющее пускать и останавливать движение ленты при нажатой предварительно кнопке «запись» или «воспроизведение».

Наложение одной записи на другую производится нажатием кнопки. При этом от генератора отключается стирающая головка, вместо нее подключается сопротивление в 1 *ком*.

Указатели места записи на ленте. Для облегчения нахождения на магнитной ленте нужной записи в ряде магнитофонов имеются указатели, которые в сущности представляют собой механические счетчики. Каждому участку ленты соответствует какое-то число на счетчике. Перед началом записи показания счетчика ставят в исходное положение, а по окончании записи показание соответствует концу фонограммы. При повторном отыскании участка ленты с концом данной фонограммы достаточно перемотать ленту (предварительно поставив счетчик в исходное положение) до появления на счетчике того показания, которое было в момент окончания записи.

В магнитофоне «Мелодия» применен стрелочный указатель, а в магнитофонах «Астра-2» и «Яуза-10» — барабанный. Все указатели связаны пассиком с подкатушником приемного или подающего узла лентопротяжного механизма. Рассмотрим указатель магнитофона «Астра-2» (рис. 104). На вертикальной оси укреплены червяк *7* и шкив *5* с выточкой для пассика, передающего вращение счетчику. Вращение передается горизонтальной оси через червяк и червячную шестерню *6*. Горизонтальная ось своей шестерней передает вращение первому барабану *4*. Когда барабан *4* поворачивается на 1 оборот (на 10 делений), то он поворачивает барабан *3*, показывающий десятки оборотов, на $^1/_{10}$ оборота. Подобным же путем вращение

барабана *3* передается барабану *2*, который показывает сотни оборотов. Перед началом записи поворотом направо рукоятки сброса *1* необходимо установить все барабаны счетчика в нулевое положение.



Рис. 104. Указатель места записи магнитофона «Астра 2».

Указатель места записи в магнитофоне и его правильное использование значительно облегчают эксплуатацию магнитофильма, сокращая время на отыскание нужной фонограммы.

* *
*

В настоящей книге, к сожалению, не представилось возможным разобрать устройство и работу узлов, блоков, усилителей и органов управления всех магнитофонов отечественного производства, а рассматривались только наиболее интересные конструкции ряда современных магнитофонов.

Цена 26 коп.